

DICCIONARIO
UNIVERSAL
DE FÍSICA,

ESCRITO EN FRANCES

POR MR. BRISSON,

INDIVIDUO QUE FUE DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS
DE PARÍS, MAESTRO DE FÍSICA É HISTORIA NATURAL DE LOS
INFANTES DE FRANCIA, PROFESOR REAL DE FÍSICA EXPERIEN-
TAL EN EL COLEGIO DE NAVARRA, CENSOR REAL, ACTUALMENTE
INDIVIDUO DEL INSTITUTO NACIONAL DE FRANCIA, Y PROFESOR
DE FÍSICA Y DE QUÍMICA EN LAS ESCUELAS CENTRALES
DE PARÍS.

TRADUCIDO AL CASTELLANO POR LA EDICION HECHA POR EL AUTOR
EN EL AÑO DE 1800, Y AUMENTADO CON LOS NUEVOS DESCUBRI-
MIENTOS POSTERIORES A SU PUBLICACION.

Por D. C. C.

N=PI=

TOMO VII.

DE ORDEN SUPERIOR.

MADRID EN LA IMPRENTA REAL.

AÑO DE 1801.

DICCIONARIO
UNIVERSAL
DE FÍSICA.

HECHITO EN FRANCES

PO. A. A. A. A. A.

INDICANDO QUE POR LA REAL ORDEN DE CINCUENTA
DE MARZO DE OCHO Y CINCO A NUESTRO REY EN LA
CIUDAD DE MADRID EN LA IMPRINTA REAL
AÑO DE 1801.

INDICANDO QUE POR LA REAL ORDEN DE CINCUENTA
DE MARZO DE OCHO Y CINCO A NUESTRO REY EN LA
CIUDAD DE MADRID EN LA IMPRINTA REAL
AÑO DE 1801.

PO. A. A. A. A. A.

PO. A. A. A. A. A.

PO. A. A. A. A. A.

PO. A. A. A. A. A.

PO. A. A. A. A. A.

PO. A. A. A. A. A.

R: 1564 88

DICCIONARIO

UNIVERSAL

DE FÍSICA.

N

NABONASAR. (*Epoca de*) (*Véase EPOCA DE NABONASAR.*)

NADAR. Accion por la qual un hombre ó un animal se mantiene sobre el agua sin embargo de ser mas pesado que un volúmen de agua igual al suyo. Un cuerpo mas pesado que un volúmen de agua igual al suyo, y que está sumergido en ella, se va á fondo por sola su pesadez respectiva (*Véase HIDROSTATICA.*): para vencer esta pesadez respectiva, que es poca cosa en los hombres y animales, basta dilatar un poco su pecho, y hacer algunos movimientos con los brazos y piernas en una direccion opuesta á la de la pesadez; y esto es lo que executan los hombres y los animales que *Nadan*. Pero los animales tienen mucha mas facilidad que el hombre para producir estos movimientos, porque su peso y su modo de permanecer, *Nadando*, en nada mudan su situacion natural; pues estando su centro de gravedad hácia la tripa, facilmente tienen su cabeza fuera del agua, no sucediéndole lo propio al hombre, cuyo centro de gravedad se halla hácia el pecho; por cuya razon la cabeza seria la primera que se sumergiria si no hiciera esfuerzos para sostenerla.

Thevenot publicó un libro curioso intitulado *Arte de nadar*, demostrado con figuras, bien que ya habian dado reglas de este arte antes que él *Evrard Digby*, Ingles, y *Nicolas Winman*, Aleman, á quienes no ha hecho mas que

Tomo VII.

A

co-

copiar el primero; pero si se hubiera tomado el trabajo de leer el Tratado de *Borcili* con la mitad de la aplicacion que ha empleado en leer á los demas, no hubiera sostenido, como lo hizo, que el hombre *Nadaria* naturalmente como los demas animales, si no se lo impidiera el miedo que aumenta el peligro. Muchos experimentos tenemos que destruyen esta opinion: en efecto, échese al agua algun animalito recién nacido, y *Nadara*; échese un niño que todavía no pueda tener miedo, y lejos de *Nadar* se irá derecho á fondo, porque la estructura y la configuracion del cuerpo humano son muy diferentes de la de los brutos, y principalmente, lo que es muy extraordinario, con respecto á la situacion del centro de su gravedad. En el hombre la cabeza es de un peso excesivo con relacion á la pesadez del resto de su cuerpo, viniendo esto de estar guarnecida de una cantidad considerable de seso; y de que toda su masa se compone de huesos y de partes carnosas, sin que haya cavidades llenas solo de la substancia del ayre, en términos que hundiéndose en el agua la cabeza por su propia gravedad, inmediatamente se llenan de ella la nariz y las orejas, y venciendo lo fuerte ó lo pesado á lo débil ó á lo ligero, el hombre se ahoga y perece en poco tiempo.

Pero en los brutos, como su cabeza contiene pocos sesos, y ademas en ella se hallan muchas sinuosidades ó cavidades llenas de ayre, su pesadez no es proporcional al resto de sus cuerpos, de suerte que no les cuesta ningun trabajo mantener su nariz sobre el agua, con lo que pudiendo, segun los principios de la Estática, respirar con libertad, de ningun modo se exponen á ahogarse.

En efecto, el Arte de *Nadar*, que se adquiere por la experiencia y el exercicio, consiste principalmente en la destreza de mantener la cabeza fuera del agua, de modo que quedando con libertad la nariz y la boca, el hombre respira fácilmente; el movimiento y la extension de sus pies y manos bastan para sostenerle hácia la superficie del agua,

agua, y se vale de ellos como de remos para conducir su cuerpo. Tambien le basta hacer el mas leve movimiento, porque el cuerpo del hombre es con corta diferencia de la misma pesadez que un volúmen igual de agua; de donde se sigue, por los principios de la Hidrostática, que el cuerpo del hombre por sí mismo ya está en equilibrio con el agua; y que basta muy poca fuerza para sostenerle.

Bazin, Correspondiente de la Academia de las Ciencias de Paris, mandó imprimir hace algunos años en Estrasburgo una obrita en que examina por qué *Nadan* los brutos naturalmente, y por qué, al contrario, necesita el hombre de adiestrarse; de lo qual da razones tomadas de la diferente estructura del cuerpo del hombre y de los animales; pero estas son diferentes de las que hemos referido poco antes. En su opinion los brutos nadan naturalmente, porque el movimiento natural que hacen para salir del agua, despues que se les ha echado á ella, es un movimiento propio por sí mismo, para sostenerlos; y en efecto, un animal de quatro pies que *Nada*, se halla en la misma situacion, y hace los mismos movimientos que quando anda por tierra: no sucede así con el hombre; pues el esfuerzo que haria para caminar en el agua, conservando la misma situacion que quando anda naturalmente, solo serviria para hacer que se hundiese: luego el Arte de *Nadar* no le puede ser natural.

NADIR. Llámase así el punto del cielo que corresponde directamente debaxo de nuestros pies; aquel hácia el qual se dirige un hilo á plomo por su gravedad natural. Si se supone una línea recta perpendicular á nuestro horizonte, la que, pasando por el centro de la tierra, vaya á prolongarse hasta la concavidad del hemisferio inferior del cielo, esta línea irá á parar al punto del cielo que se llama *Nadir*.

El *Nadir* es diametralmente opuesto al zenit (*Véase ZENIT.*), y dista de él 180°: luego dista 90° de todos los puntos del horizonte, y puede considerarse como uno

de sus polos: cada hombre tiene su *Nadir* particular, del que muda á cada paso que da, del mismo modo que varía de zenit y de horizonte.

El *Nadir* sería el zenit de nuestros antípodas si la tierra fuera exáctamente esférica; pero como no lo es, hablando con propiedad, solo en los lugares situados debaxo del equador ó de los polos, el *Nadir* es el zenit de sus antípodas. (*Véase ZENIT, ANTIPODAS y TIERRA.*)

NATRON. Substancia alcalina que se halla en Egipto, y que es un verdadero carbonato de sosa. (*Véase SOSA.*)

NATURAL. (*Mes*) (*Véase MES ASTRONÓMICO*)

NATURALEZA. (*Leyes de la*) (*Véase LEYES DE LA NATURALEZA.*)

NAVIO. Nombre que se da en la Astronomía á una de las constelaciones de la parte meridional del cielo, colocada baxo de la Brújula y de la Máquina Neumática, y encima de la Paloma, del Caballero, de la Dorada y del Pez volador: es una de las 48 constelaciones formadas por Tolomeo, y cuya figura se halla en las *Observaciones Matemáticas y Físicas del P. Noël*, como tambien puede verse dada con mucha exáctitud por la *Caille en las Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1752, Lám. 20.* (*Véase la Astronomía de la Lande, pág. 184.*)

En la constelacion del *Navío* hay dos estrellas de primera magnitud colocadas sobre los Remos, y de las quales la una se conoce con el nombre de *Canopo*: estas estrellas tienen una declinacion meridional demasiado grande para poder aparecer sobre nuestro horizonte; de suerte que nunca salen para nosotros, pues jamas vemos sino la parte superior de la constelacion del *Navío*, es decir, su vértice.

NEBULOSAS. (*Estrellas*) Nombre que dan los Astrónomos á unas manchitas blanquecinas, que se perciben en el cielo; que, á la simple vista, se parecen á estrellas poco luminosas; y que, en el telescopio, son un conjunto de

de estrellas muy inmediatas unas á otras, ó una blancura ancha é irregular en que no se distinguen estrellas, ó una mezcla de uno y otro.

NEGRO. Llámase de este modo un cuerpo que no transmite ni refleja ninguna especie de luz; de suerte que el *Negro* perfecto es una privacion total de luz transmitida ó reflexa: luego quanto menos luz transmite ó refleja un cuerpo, tanto mas negro es; y no transmitiendo ni reflejando ninguna, entonces es perfectamente *Negro*. Estas especies de cuerpos absorben y apagan la accion de la luz, cuyo efecto debe atribuirse á que la luz que llena sus poros, se halla demasiado sujeta en las partes propias de estos cuerpos, con lo que es incapaz de ser sensible al choque que le viene de los rayos incidentes, y de comunicarlo á otros; resultando de aquí que la impresion que hace la luz sobre estos cuerpos no se transmite al ojo que los mira.

¿Cómo pues vemos á los objetos que son negros, si, segun acabamos de decir, no llega á nuestros ojos ninguna luz de esta especie de cuerpos?

A esta cuestión se da una respuesta que no es menos cierta, sin embargo de que parece una paradoxa. Quando miramos un cuerpo *Negro*, no le vemos á él, y sí á las superficies iluminadas ó luminosas que le rodean y le sirven como de campo: la luz que viene de estas superficies hace impresion en todo el fondo de nuestros ojos, excepto el lugar al qual corresponde el cuerpo *Negro*. Este lugar del órgano, que no recibe luz, está terminado segun la figura del cuerpo *Negro* que ocasiona esta privacion; por cuyo medio juzgamos de su magnitud, de su forma y de su situacion. Por exemplo, quando leemos un libro, lo que hace impresion en el fondo de nuestros ojos no son las letras negras, y si lo blanco del papel que hay entre ellas, pues solo de allí nos viene la luz: luego únicamente distinguimos estas letras por las faltas de sensacion que ocasionan.

A esto podrá oponerse que de aquí se seguiria que to-

copiar el primero; pero si se hubiera tomado el trabajo de leer el Tratado de *Borelli* con la mitad de la aplicacion que ha empleado en leer á los demas, no hubiera sostenido, como lo hizo, que el hombre *Nadaria* naturalmente como los demas animales, si no se lo impidiera el miedo que aumenta el peligro. Muchos experimentos tenemos que destruyen esta opinion: en efecto, échese al agua algun animalito recién nacido, y *Nadará*; échese un niño que todavia no pueda tener miedo, y lejos de *Nadar* se irá derecho á fondo, porque la estructura y la configuracion del cuerpo humano son muy diferentes de la de los brutos, y principalmente, lo que es muy extraordinario, con respecto á la situacion del centro de su gravedad. En el hombre la cabeza es de un peso excesivo con relacion á la pesadez del resto de su cuerpo, proviniendo esto de estar guarnecida de una cantidad considerable de seso; y de que toda su masa se compone de huesos y de partes carnosas, sin que haya cavidades llenas solo de la substancia del ayre, en términos que hundiéndose en el agua la cabeza por su propia gravedad, inmediatamente se llenan de ella la nariz y las orejas, y venciendo lo fuerte ó lo pesado á lo débil ó á lo ligero, el hombre se ahoga y perece en poco tiempo.

Pero en los brutos, como su cabeza contiene pocos sesos, y ademas en ella se hallan muchas sinuosidades ó cavidades llenas de ayre, su pesadez no es proporcional al resto de sus cuerpos, de suerte que no les cuesta ningun trabajo mantener su nariz sobre el agua, con lo que pudiendo, segun los principios de la Estática, respirar con libertad, de ningun modo se exponen á ahogarse.

En efecto, el Arte de *Nadar*, que se adquiere por la experiencia y el ejercicio, consiste principalmente en la destreza de mantener la cabeza fuera del agua, de modo que quedando con libertad la nariz y la boca, el hombre respira fácilmente; el movimiento y la extension de sus pies y manos bastan para sostenerle hácia la superficie del

agua,

agua, y se vale de ellos como de remos para conducir su cuerpo. Tambien le basta hacer el mas leve movimiento, porque el cuerpo del hombre es con corta diferencia de la misma pesadez que un volumen igual de agua; de donde se sigue, por los principios de la Hidrostática, que el cuerpo del hombre por sí mismo ya está en equilibrio con el agua; y que basta muy poca fuerza para sostenerle.

Bazin, Correspondiente de la Academia de las Ciencias de Paris, mandó imprimir hace algunos años en Estrasburgo una obrita en que examina por qué *Nadan* los brutos naturalmente, y por qué, al contrario, necesita el hombre de adiestrarse; de lo qual da razones tomadas de la diferente estructura del cuerpo del hombre y de los animales; pero estas son diferentes de las que hemos referido poco antes. En su opinion los brutos nadan naturalmente, porque el movimiento natural que hacen para salir del agua, despues que se les ha echado á ella, es un movimiento propio por sí mismo, para sostenerlos; y en efecto, un animal de quatro pies que *Nada*, se halla en la misma situacion, y hace los mismos movimientos que quando anda por tierra: no sucede así con el hombre; pues el esfuerzo que haria para caminar en el agua, conservando la misma situacion que quando anda naturalmente, solo serviria para hacer que se hundiese: luego el Arte de *Nadar* no le puede ser natural.

NADIR. Llámase así el punto del cielo que corresponde directamente debaxo de nuestros pies; aquel hácia el qual se dirige un hilo á plomo por su gravedad natural. Si se supone una línea recta perpendicular á nuestro horizonte, la que, pasando por el centro de la tierra, vaya á prolongarse hasta la concavidad del hemisferio inferior del cielo, esta línea irá á parar al punto del cielo que se llama *Nadir*.

El *Nadir* es diametralmente opuesto al zenit (*Véase ZENIT.*), y dista de él 180°: luego dista 90° de todos los puntos del horizonte, y puede considerarse como uno

de sus polos: cada hombre tiene su *Nadir* particular, del que muda á cada paso que da, del mismo modo que varía de zenit y de horizonte.

El *Nadir* seria el zenit de nuestros antípodas si la tierra fuera exáctamente esférica; pero como no lo es, hablando con propiedad, solo en los lugares situados debaxo del equador ó de los polos, el *Nadir* es el zenit de sus antípodas. (*Véase ZENIT, ANTÍPODAS y TIERRA.*)

NATRON. Substancia alkalina que se halla en Egipto, y que es un verdadero carbonato de sosa. (*Véase SOSA.*)

NATURAL. (*Mes*) (*Véase MES ASTRONÓMICO.*)

NATURALEZA. (*Leyes de la*) (*Véase LEYES DE LA NATURALEZA.*)

NAVIO. Nombre que se da en la Astronomía á una de las constelaciones de la parte meridional del cielo, colocada baxo de la Brújula y de la Máquina Neumática, y encima de la Paloma, del Caballero, de la Dorada y del Pez volador: es una de las 48 constelaciones formadas por Tolomeo, y cuya figura se halla en las *Observaciones Matemáticas y Físicas del P. Noël*, como tambien puede verse dada con mucha exáctitud por la *Caille en las Memorias de la Academia de las Ciencias*, año de 1752, Lám. 20. (*Véase la Astronomía de la Lande, pág. 184.*)

En la constelacion del *Navío* hay dos estrellas de primera magnitud colocadas sobre los Remos, y de las quales la una se conoce con el nombre de *Canopo*: estas estrellas tienen una declinacion meridional demasiado grande para poder aparecer sobre nuestro horizonte; de suerte que nunca salen para nosotros, pues jamas vemos sino la parte superior de la constelacion del *Navío*, es decir, su vértice.

NEBULOSAS. (*Estrellas*) Nombre que dan los Astrónomos á unas manchitas blanquecinas, que se perciben en el cielo; que, á la simple vista, se parecen á estrellas poco luminosas; y que, en el telescopio, son un conjunto de

de estrellas muy inmediatas unas á otras, ó una blancura ancha é irregular en que no se distinguen estrellas, ó una mezcla de uno y otro.

NEGRO. Llámase de este modo un cuerpo que no transmite ni refleja ninguna especie de luz; de suerte que el *Negro* perfecto es una privacion total de luz transmitida ó reflexa: luego quanto menos luz transmite ó refleja un cuerpo, tanto mas negro es; y no transmitiendo ni reflejando ninguna, entonces es perfectamente *Negro*. Estas especies de cuerpos absorven y apagan la accion de la luz, cuyo efecto debe atribuirse á que la luz que llena sus poros, se halla demasiado sujeta en las partes propias de estos cuerpos, con lo que es incapaz de ser sensible al choque que le viene de los rayos incidentes, y de comunicarlo á otros; resultando de aquí que la impresion que hace la luz sobre estos cuerpos no se transmite al ojo que los mira.

¿Cómo pues vemos á los objetos que son negros, si, segun acabamos de decir, no llega á nuestros ojos ninguna luz de esta especie de cuerpos?

A esta cuestión se da una respuesta que no es menos cierta, sin embargo de que parece una paradoxa. Quando miramos un cuerpo *Negro*, no le vemos á él, y sí á las superficies iluminadas ó luminosas que le rodean y le sirven como de campo: la luz que viene de estas superficies hace impresion en todo el fondo de nuestros ojos, excepto el lugar al qual corresponde el cuerpo *Negro*. Este lugar del órgano, que no recibe luz, está terminado segun la figura del cuerpo *Negro* que ocasiona esta privacion; por cuyo medio juzgamos de su magnitud, de su forma y de su situacion. Por exemplo, quando leemos un libro, lo que hace impresion en el fondo de nuestros ojos no son las letras negras, y si lo blanco del papel que hay entre ellas, pues solo de allí nos viene la luz: luego únicamente distinguimos estas letras por las faltas de sensacion que ocasionan.

A esto podrá oponerse que de aquí se seguiría que to-

todos los cuerpos *Negros* deberían parecernos como simples manchas ó sombras; y en efecto así nos parecerían si fueran perfectamente *Negros*; pero por lo regular no lo son, y casi todos reflectan una pequeña porción de luz: luego si distinguimos sus partes, si percibimos sus realces, esto proviene de que las partes mas salientes y mas iluminadas se apartan de las otras por matices mas ó menos claros, y por reflexos de luz que hacen se adviertan los contornos; pues sin estos reflexos estos cuerpos solo parecerían como verdaderas sombras. Si en una pared blanca se hace un agujero muy profundo, y al lado se coloca un pedazo de terciopelo muy cargado y muy *Negro*, de la misma figura y magnitud que el agujero, y si se miran uno y otro desde algo lejos, será imposible determinar con seguridad cuál de los dos es el agujero, y cuál el terciopelo, porque como el *Negro* de esta tela se acerca mucho á la perfección, no viene mas luz, ó, á lo menos, muy poca mas del terciopelo que del agujero; de donde procede que así el uno como el otro causan en el fondo del ojo la misma falta de sensación.

NEGRURA. Qualidad que distingue á los cuerpos negros, en quanto, por no transmitirnos ni reflectarnos ninguna especie de luz, no excitan en nosotros la sensación de color alguno (*Véase NEGRO.*); y en efecto, esto nos sucedería si fueran perfectamente negros: luego la *Negru-ra*, hablando con propiedad, no es color, y sí la privación de todo color. (*Véase COLORES.*)

Newton manifiesta en su Tratado de Optica, que para producir un cuerpo de color negro se requiere que los corpúsculos que le componen sean menores que los que forman los demas colores; porque quando las partículas componentes son demasiado grandes, entonces reflectan muchos rayos; pero si son menores de lo que se requiere para reflectar el azul mas subido, que es el color mas oscuro de todos, reflectarán tan pocos rayos que el cuerpo parecerá negro. Por esta razon es fácil juzgar por qué el fuego y la

la putrefacción, dividiendo las partículas de las substancias, las vuelven negras: por qué un vestido negro es mas caliente que otro, iguales por otra parte todas las cosas; y la razon es porque absorbe mas rayos y reflecta menos (*Véase CALOR.*): por qué una corta cantidad de substancias negras comunican su color á las demas substancias con que se juntan, cubriendo sus pequeñas partículas con mucha facilidad, por su gran número, á las partículas gruesas de los demas: por qué los vidrios que estan trabajados y pulimentados con arena, vuelven negra á la arena, como igualmente á las partículas que se separan del vidrio: por qué las substancias negras se inflaman al Sol mas fácilmente que las demas; cuyo efecto proviene en parte de la multitud de rayos que se absorben dentro de la substancia, y en parte de la conmoción causada en los corpúsculos componentes: por qué tienen algunos cuerpos negros algo del color azul; lo qual puede experimentarse mirando por entre un papel blanco objetos negros; en cuyo caso el papel parecerá azul; siendo la razon de esto porque el azul obscuro del primer orden de los colores, es el que mas se acerca al negro, pues es el que reflecta menos rayos, entre los quales solo reflectan los azules: luego reciprocamente si los cuerpos negros reflectan algunos rayos, han de ser los azules con preferencia á los demas. (*Véase AZUL.*)

NERVIOS. Cuerpos largos y elásticos que pueden mirarse, en los animales, como los verdaderos órganos de las sensaciones: á lo menos por su medio llegan estas hasta el centro oval, desde donde preside el alma á todas las operaciones del cuerpo. (*Véase CENTRO OVAL.*)

* Los *Nervios* pueden considerarse como un conjunto mayor ó menor de cordones que parten de la medula oblongada y de la espinal. La dura-mater y la pia-mater suministran una vayna, no solo á cada *Nervio*, sino tambien á los cordones que le componen: los *Nervios* se despojan de la que les viene de la dura-mater al entrar en los órganos del movimiento ó en los del sentido á los que se distribuye.

ye. (Véase CEREBRO y CEREBELO.)

Mucho se ha disputado acerca de las cavidades de los *Nervios*, habiendo creído no pocos que los cordones nerviosos absolutamente eran sólidos; pero la experiencia y la observación al fin han manifestado lo contrario, y han hecho ver que los *Nervios* están huecos en toda su longitud, asegurando también *le Cat* en su excelente Tratado de la *Existencia, Naturaleza y Propiedades del fluido de los Nervios*, haber observado algunos cuya cavidad tenía una línea de diámetro, en los cuales había hecho inyecciones é introducido sifones: igualmente debe creerse que los hilos nerviosos que por su pequeñez no se ven, tendrán también sus cavidades.

Dividense los *Nervios* en dos clases: en la primera se colocan aquellos que traen su origen de la médula oblongada, y en la segunda los que provienen de la médula espinal; contándose diez pares de la primera clase, y treinta de la segunda: para observar bien los que proceden de la médula oblongada, debe volverse el cerebro de arriba abaxo, y levantarlo de encima de la base del cráneo.

Entonces se observará el primer par conocido con el nombre de *Nervios olfatorios*, que provienen de la parte anterior de los cuerpos canalados, y van á distribuirse sobre la membrana *pituitaria* que tapiza el interior de la nariz.

El segundo par, llamados *Nervios ópticos*, trae su origen de los *tálamos de los Nervios ópticos*, y van á perderse en el ojo. Estos *Nervios*, abriéndose forman una membrana conocida con el nombre de *retina*, que se considera como el órgano de la vista. (Véase OJO.)

El tercer par, que se llama el motor de los ojos, nace de la parte anterior de la *eminencia anular*, y va á perderse en los músculos de los ojos y de los párpados.

El cuarto par, llamados *patéticos*, salen de la parte posterior de las *eminencias* llamadas *testes*, y van á perderse en el *gran músculo obliquo del ojo*.

El

El quinto par proviene anteriormente de la médula oblongada, y también se distribuye en el ojo, como en la mandíbula superior y en la inferior; por cuya razón se separan en tres ramos llamados *optálmico, maxilar superior, y maxilar inferior*.

El sexto par sale de la *eminencia anular*, y va á perderse en el uno de los músculos del ojo, conocido con el nombre de *abductor*. (Véase ABDUCTOR.)

El séptimo par, llamado comunmente *auditivo*, toma su origen en las partes laterales de la *eminencia anular*: este par se divide en dos porciones, la una *blanda*, llamada *acústica*, que se distribuye en las partes interiores de la oreja; y la otra *dura*, que se echa sobre las partes exteriores del mismo órgano y sobre la cara.

El octavo par, llamado por los Antiguos *el vago*, trae su origen de muchos hilos que vienen de las *eminencias olivares*, y va á distribuirse á la laringe, en el pecho y en el baxo vientre, en donde comunica con otros muchos *Nervios*.

El noveno par, llamado *Nervios gustativos*, viene de las *eminencias piramidales y olivares*: se distribuye principalmente en la lengua.

El décimo par sale de la parte posterior de las *eminencias olivares*, y se pierde en los pequeños músculos rectos de la cabeza.

La médula espinal da origen á treinta pares de *Nervios* que se llaman *vertebrales*: á la salida de estos *Nervios* se observa especialmente un tumorcito de figura olivar que los rodea, y que se llama *ganglio*, cuya naturaleza y usos todavía no están bien conocidos.

Los *Nervios* vertebrales se distribuyen principalmente en las partes exteriores del tronco y en las extremidades: divídense en *cervicales, dorsales y sacros*; cuentanse siete pares de la primera clase; sobre todo se dirigen á los músculos de la cabeza, y echan algunos ramos á los músculos de los brazos y de los omoplatos.

Tomo VII.

B

Los

Los *Nervios* dorsales forman doce pares de *Nervios* que se dividen á su salida en dos ramos, de los cuales el uno se distribuye por delante, y el otro por detras á los músculos intercostales internos y externos: el de atras se pierde en los músculos de las vértebras y en los del espinazo.

Los lombares componen cinco pares, que siendo mucho mas gruesos cada uno que los anteriores, se dividen igualmente en dos ramos, de los cuales el uno se dirige anteriormente, y el otro posteriormente á los músculos de los lomos del baxo vientre y de los muslos.

Cuéntanse cinco pares de *Nervios sacros*, y son los que salen por los agujeros del hueso sacro. (Véase ESQUELETO.) Los quatro primeros pares de estos *Nervios* concurren con el quinto de los lombares á formar el mas considerable de los *Nervios*, llamado *Nervio esciático*, porque sale por la semicortadura de este nombre que se halla en las caderas. Este *Nervio* se dirige por todo lo largo de la parte anterior del muslo suministrando hilitos á todos los músculos que encuentra; y llegando algo hácia la corva, toma el nombre de *Nervio póplite*, dividiéndose en dos troncos, que se conocen con el nombre de *Nervio tibial* y de *Nervio peróneo*: estos se distribuyen en los músculos de las piernas.

Ademas de los *Nervios* de que acabamos de hablar se observa uno muy considerable, llamado el *gran Nervio simpático*, ó mas comunmente, el *Nervio intercostal*. Una parte de este *Nervio* trae su origen de la medula de las vértebras del cuello; y esta parte vuelve á subir á la cabeza, para juntarse con los cordones nerviosos que vienen de la medula oblongada. Despues forma un tronco que baxa lateralmente por lo largo del cuerpo de las vértebras, y que echa un grandísimo número de ramitos en el pecho y en el baxo vientre. Estos ramos, como tambien los del octavo par forman plexós que toman diferentes nombres, ya con respecto á sus figuras, ya con respecto á las vísceras, cerca de las cuales se hallan; cuyo por menor de-

xa-

xamos á los Anatómicos, pues al Físico le basta conocer estas distribuciones generales.

Los *Nervios* se miran con razon como los ministros del alma; estan destinados á llevar su accion á todas las partes del cuerpo, y á volver á conducirla los movimientos que en él suceden extendiéndose todavia mas su ministerio. Pudiendo ser pulsados por los objetos exteriores, transmiten su pulsacion hasta el cerebro, y advertida el alma por esta impresion, experimenta una sensacion análoga, que le da á conocer lo que pasa afuera. ¿Pero por qué mecanismo se executan estas funciones? Aquí es donde deben conocerse los limites del entendimiento humano, y admirar la inteligencia infinita que supo unir tan bien dos potencias tan distintas, subordinando una á otra, y estableciendo entre ellas leyes impenetrables.

Si no le es posible al hombre descubrir las leyes de la union entre el alma y el cuerpo; si no puede explicar cómo exerce el alma inmediatamente su imperio en el cuerpo al qual anima, ni cómo hace este último que el alma sienta las modificaciones que experimenta; con todo, por los principios de la Mecánica, y al auxilio de la Anatomía, puede explicarse en algun modo cómo trasladan los *Nervios* hasta el cerebro las impresiones de los cuerpos que los pulsan, y cómo obran en las diferentes partes del cuerpo en razon de las sensaciones que el alma experimenta; pues esta accion reciproca depende del movimiento de un fluido particular, de que estan llenos los *Nervios*, y que hemos llamado fluido *Nervioso*. (Véase ANALOGIA y GALVANISMO.) Sigaud Dicc. de Fis. *

NERVIO AUDITIVO. *Nervio*, que, partiendo del cerebelo, va á parar á la oreja (Véase OREJA.), y cuyas ramificaciones de su porcion blanda, corren las diferentes cavidades del *laberinto*. (Véase LABERINTO.)

Por medio del *Nervio auditivo O* (Lám. XXVIII. fig. 1.) las impresiones hechas por los sonidos en las diferentes partes del *laberinto HIKLG*, se transmiten has-

B 2

ta

ta el asiento del alma, la que advertida de estas impresiones, percibe la idea de ellas, y hace despues su juicio.

NERVIO OPTICO. *Nervio*, que, partiendo del cerebello, va á pasar por una abertura, llamada *agujero óptico*, que se halla en el vértice del cono que representa esta cavidad de la cabeza en que está situado el ojo, y que se llama *órbita*. (Véase OJO.) El *Nervio óptico* N (Lam. XLVI. fig. 1.) forma, con su abertura, la tercera membrana comun LLL del globo del ojo, llamada *retina*, y á la que miran la mayor parte de los Físicos como el órgano inmediato de la vision. (Véase RETINA.)

Por medio del *Nervio óptico* las impresiones hechas por los rayos de luz sobre la *retina*, se transmiten hasta el asiento del alma, la que advertida de estas impresiones, percibe la idea de ellas, y despues hace su juicio.

NEUMATICA. Ciencia que tiene por objeto las propiedades del ayre, y las leyes que sigue este fluido en su gravitacion, condensacion, rarefaccion, elasticidad &c.: estas propiedades y estas leyes se explican por menor en los Artículos *Ayre* y *Atmósfera*. (Véase AYRE y ATMOSFERA.)

NEUMATICA. (*Máquina*) (Véase MAQUINA NEUMATICA.)

NEWTONIANA. (*Filosofía*) Es lo mismo que *Newtonianismo*. (Véase NEWTONIANISMO.)

NEWTONIANISMO. Sistema de Física propuesto por *Isaac Newton*, y explicado en su libro III de los Principios.

Si debemos á *Descartes* la obligacion de habernos abierto el camino de la verdadera filosofía; ¿qué no deberemos á *Newton* por haber aclarado muchos puntos de la mayor importancia? Tendremos muchas ocasiones de citarle en el curso de esta Obra; y nos aprovecharemos con afan de los grandes descubrimientos que hizo este genio superior.

Por *Newtonianismo* ó filosofía *Newtoniana* entendemos los nuevos principios, introducidos por *Newton* en la filo-

sosia, el nuevo sistema que fundó sobre estos principios, y las nuevas explicaciones de los fenómenos que deduxo de ellos; en una palabra, lo que caracteriza su filosofía y la distingue de todas las demas: en este sentido vamos á considerarla principalmente.

La historia de esta filosofía es muy corta; sus principios solo se publicaron en 1686 por el Autor, que entonces era individuo del Colegio de la Trinidad en *Cambridge*, habiendose vuelto á publicar despues en 1713 con aumentos considerables.

En 1726, un año antes de la muerte del Autor, se dió una nueva edicion de la Obra que los contiene, intitulada: *Philosophia Naturalis Principia Mathematica*, Obra inmortal, y una de las mas bellas producciones del entendimiento humano.

Algunos Autores han intentado facilitar mas la inteligencia de la filosofía de *Newton*, poniendo aparte lo que habia en ella de mas sublime en las investigaciones matemáticas, y substituyendo en su lugar raciocinios mas sencillos, ó experimentos; tales fueron principalmente *Wiston*, en sus *Prelecciones Físico-Matemáticas*; s' *Gravesande*, en sus *Elementos é Instituciones*.

Pemberton, Individuo de la Sociedad Real de Londres, y Autor de la 3ª edicion de los *Principios*, dió tambien una Obra intitulada: *Wiew of the Newtonian Philosophy*: Idea de la filosofía de *Newton*, cuya Obra es una especie de comentario con el que ha procurado el Autor poner esta filosofía al alcance del mayor número de los Geómetras y de los Físicos: los PP. le *Sueur* y *Jacquier*, Mínimos, tambien publicaron en tres tomos en 4º el Libro de los *Principios de Newton* con un Comentario muy extenso, que puede ser muy útil á los que quieran leer la excelente Obra del Filósofo Inglés. A todas estas Obras debe añadirse la de *Maclaurin*, cuyo título es: *Exposicion de los descubrimientos del Caballero Newton*, traducida al Francés algunos años ha, y el Comentario que nos dexó Ma-

Madama *Châtelet* sobre los *Principios de Newton* con una traduccion de esta misma Obra.

Sin embargo del gran mérito de esta filosofía y de la autoridad universal que tiene actualmente en Inglaterra, solo se estableció allí primero con lentitud, pues el *Newtonianismo* apenas tuvo en su principio en toda la Nación dos ó tres sequaces, porque entonces exercian *Leibnitz* y *Cartesio* un imperio absoluto.

Newton expuso esta filosofía en el tercer Libro de sus *Principios*, sirviendo los dos anteriores de preparacion para allanar el camino y establecer las nociones matemáticas que son el cimiento de esta filosofía.

Tales son las leyes generales del movimiento, de las fuerzas centrales y centripetas, de la pesadez de los cuerpos, de la resistencia de los medios. (*Véase FUERZAS CENTRALES y PESADEZ.*)

El Autor para hacer menos áridas y geométricas estas investigaciones, las adornó con observaciones filosoficas, que versan principalmente acerca de la densidad y la resistencia de los cuerpos, el movimiento de la luz y del sonido, el vacío &c.

En el tercer Libro explica su filosofía, y, de los principios establecidos antes, deduce la estructura del Universo, la fuerza de la gravedad que hace que los cuerpos tiendan hácia el Sol y hácia los planetas; explicando con esta misma fuerza el movimiento de los cometas, la teoría de la Luna y el flujo y reflujo.

Este Libro, al que llamamos *De Mundi systemate*, primero se escribió en la forma ordinaria, como nos lo enseña el mismo Autor; pero despues consideró que los Lectores, poco acostumbrados á principios como los suyos, podrian dexar de percibir la fuerza de las consequencias, y con dificultad se desprenderian de sus antiguas preocupaciones. Para remediar este inconveniente é impedir que su sistema fuese objeto de una eterna disputa, le dió una forma matemática, disponiéndolo en proposicio-

nes

nes; de suerte que no se puede leer ni entender sin tener bien sabidos los principios que preceden; pero no se requiere entenderlo todo generalmente, basta haber leído las definiciones, las leyes del movimiento, y las tres primeras secciones del primer Libro: despues de lo qual previene el mismo Autor que puede pasarse al Libro *De Systemate Mundi*.

El gran principio en que se funda toda esta filosofía, es la gravitacion universal; cuyo principio no es nuevo; pues *Keplero* ya habia dado mucho antes las primeras ideas de él en su *Introd. ad mot. Martis*, habiendo descubierto tambien algunas propiedades que resultaban del mismo, y los efectos que podia producir la gravedad en el movimiento de los planetas; pero la gloria de llevar este principio hasta la demostracion física, estaba reservada para el filósofo Inglés. (*Véase GRAVEDAD.*)

La prueba de este principio por los fenómenos, junta con la aplicacion de este mismo principio á los fenómenos de la Naturaleza, ó el uso que hace el Autor de este principio, para explicar estos fenómenos, constituye el sistema de *Newton*, que extractado en compendio es el siguiente:

I. Los fenómenos son: 1.º que los satélites de Júpiter describen al rededor de este planeta, áreas proporcionales al tiempo; y que los tiempos de sus revoluciones son entre sí, en razon sesquuplicada de sus distancias al centro de Júpiter; observacion en que convienen todos los Astrónomos. 2.º El mismo fenómeno se verifica en los satélites de Saturno, considerados con respecto á Saturno, y en la Luna considerada con respecto á la tierra. 3.º Los tiempos de las revoluciones de los planetas primarios al rededor del Sol son en razon sesquuplicada de sus distancias medias al Sol. 4.º Los planetas primarios no describen al rededor de la tierra, áreas proporcionales al tiempo; pues algunas veces parecen estacionarios, y otras retrógrados, con respecto á ella.

La

II. La fuerza que aparta continuamente á los satélites de Júpiter del movimiento rectilíneo, y que les detiene en sus órbitas, se dirige hácia el centro de Júpiter, y es en razon inversa del quadrado de la distancia al centro: lo mismo se verifica en los satélites de Saturno con respecto á Saturno, en la Luna con respecto á la Tierra, y en los planetas primarios con respecto al Sol; cuyas verdades son consecuencia de la relacion observada de las distancias con los tiempos periódicos, y de la proporcionalidad de las áreas con los tiempos.

III. La Luna gravita hácia la tierra, y se detiene en su órbita por la fuerza de la gravedad; verificándose lo mismo en los demas satélites respecto de sus planetas primarios, y en los planetas primarios respecto del Sol. (*Véase LUNA y GRAVITACION.*)

Esta proposicion se prueba de este modo para la Luna: la distancia media de la Luna á la tierra es de 60 semi-díametros terrestres; y su período, con respecto á las estrellas fixas, es de 27 dias, 7 horas, 43 minutos. Supongamos pues que la Luna haya perdido todo su movimiento, y que cae hácia la tierra con una fuerza igual á la que la detiene en su órbita; en este caso correria en el espacio de un minuto de tiempo $15\frac{1}{12}$ pies de Paris (4898 milímetros), pues el arco que describe con este movimiento medio al rededor de la tierra en el espacio de un minuto tiene un seno verso igual á $15\frac{1}{12}$ pies de Paris (4898 milímetros), como es fácil de ver por el cálculo; y como la fuerza de la gravedad debe aumentar acercándose á la tierra en razon inversa del quadrado de la distancia, se sigue, que cerca de la superficie de la tierra será 60×60 veces mayor que á la distancia en que se halla la Luna: luego un cuerpo pesado, que cae cerca de la superficie de la tierra, ha de correr en el espacio de un minuto $60 \times 60 \times 15\frac{1}{12}$ pies de

de Paris, y $15\frac{1}{12}$ pies (4898 milímetros) en un segundo.

Este es en efecto el espacio que corren en un segundo los cuerpos pesados, como lo demostró *Huyghens* con los experimentos de los péndulos; y así, la fuerza que detiene á la Luna en su órbita es la misma que la que llamamos *gravedad*; porque si fueran diferentes, un cuerpo que cayese cerca de la superficie de la tierra, impelido por las dos fuerzas juntas, debería correr el doble de $15\frac{1}{12}$ pies, es decir, 30 $\frac{1}{2}$ pies (9796 milím.) en un segundo, pues de un lado la pesadez le haria correr 15 pies, y de otro la fuerza que atrae á la Luna, y que reyna en todo el espacio que separa á la Luna de la tierra, disminuyendo como el quadrado de la distancia, seria capaz de hacer correr á los cuerpos de aquí baxo 15 pies por segundo, y añadiria su efecto al de la pesadez. La proposicion de que aquí se trata ya se demostró en el Artículo *Gravedad*; pero menos circuns-tanciadamente, y de un modo algo diferente, y no hemos creído deberla suprimir, á fin de hacer ver á nuestros Lectores como se puede llegar de diferentes modos á esta verdad fundamental. (*Véase CAIDA DE LOS CUERPOS.*)

En quanto á los demas planetas secundarios, como observan, con respecto á sus planetas principales, las mismas leyes que la Luna con respecto á la tierra, la analogía sola acredita que estas leyes dependen de unas mismas causas. Ademas, la atraccion siempre es reciproca, es decir, la reaccion es igual á la accion: luego los planetas primarios gravitan hácia sus planetas secundarios; la Tierra gravita hácia la Luna, y el Sol gravita hácia todos los planetas á un tiempo; siendo esta gravedad en cada planeta particular, con muy poca diferencia, en razon inversa del quadrado de la distancia al centro comun de gravedad. (*Véase ATRACCION, REACCION &c.*)

IV. Todos los cuerpos gravitan hácia todos los planetas, y sus pesadezes hácia cada planeta son, á iguales distan-

tancias, en razon directa de su cantidad de materia.

La ley de la caida de los cuerpos pesados hácia la tierra, no contando la resistencia del ayre, es como sigue: todos los cuerpos, á iguales distancias de la tierra, caen igualmente en tiempos iguales.

Por exemplo, supongamos que algunos cuerpos pesados sean llevados hasta la superficie de la Luna, y que privados al mismo tiempo que la Luna de todo movimiento progresivo, vuelven á caer sobre la tierra; está demostrado que en igual tiempo describirian los mismos espacios que la Luna: ademas, como los satélites de Júpiter hacen sus revoluciones en tiempos que son en razon sesquuplicada de sus distancias á Júpiter; y como de este modo á distancias iguales la fuerza de la gravedad seria una misma en ellos, se sigue que, cayendo de alturas iguales en tiempos iguales, correrian espacios iguales precisamente como los cuerpos pesados que caen sobre la tierra: este mismo raciocinio se ha de hacer sobre los planetas primarios, considerados con respecto al Sol: es así que la fuerza por la que los cuerpos desiguales se aceleran con igualdad, es como su cantidad de materia; luego el peso de los cuerpos hácia cada planeta es como la cantidad de materia de cada uno, suponiendo las distancias iguales. Del mismo modo, el peso de los planetas primarios y secundarios hácia el Sol, es como la cantidad de materia de los planetas y de los satélites.

V. La gravedad se extiende á todos los cuerpos; y la fuerza, con que un cuerpo atrae á otro, es proporcional á la cantidad de materia que cada uno tiene.

Ya hemos probado que todos los planetas gravitan uno hácia otro, y que la gravedad hácia cada uno en particular es en razon inversa del quadrado de la distancia á su centro; luego la gravedad es proporcional á su cantidad de materia. Ademas, como todas las partes de un planeta *A* gravitan hácia el otro planeta *B*; y como la gravedad de una parte es á la gravedad del todo, como esta parte es al todo; y en fin, como la reaccion es igual á la accion, el

pla-

planeta *B* ha de gravitar hácia todas las partes del planeta *A*, y su gravedad hácia una parte será á su gravedad hácia todo el planeta, como la masa de esta parte es á la masa total.

De aquí puede deducirse un método para hallar y comparar las gravedades de los cuerpos hácia diferentes planetas, para determinar la cantidad de materia de cada planeta y su densidad; en efecto, los pesos de dos cuerpos iguales, que hacen sus revoluciones al rededor de un planeta, son en razon directa de los diámetros de sus orbes, é inversa de los quadrados de sus tiempos periodicos; y sus pesadeces á diferentes distancias del centro del planeta son en razon inversa del quadrado de estas distancias: es así que las cantidades de materia de cada planeta son como la fuerza con que obran á una distancia dada de su centro; y en fin, es así que los pesos de cuerpos iguales y homogéneos hácia esferas homogéneas son, á la superficie de estas esferas en razon de sus diámetros; luego las densidades de los planetas son como el peso de un cuerpo que estuviese colocado sobre estos planetas á la distancia de sus diámetros: luego (*inferre Newton*) puede hallarse la masa de los planetas que tienen satélites, como el Sol, la Tierra, Júpiter y Saturno; porque por los tiempos de las revoluciones de estos satélites se conoce la fuerza con que son atraídos. Este gran Filósofo dice que las cantidades de materia del Sol, de Júpiter, de Saturno y de la Tierra son como

$1 \frac{1}{1033}$ $1 \frac{1}{2411}$ y $1 \frac{1}{12512}$: no teniendo satélites los demas planetas no puede conocerse la cantidad de su masa.

VI. El centro comun de gravedad del Sol y de los planetas está en reposo; y el Sol, aunque siempre en movimiento, se aleja muy poco del centro comun de todos los planetas.

Porque siendo la cantidad de materia del Sol á la de Júpiter como 1033 á 1; y la distancia de Júpiter al Sol, siendo al semidiámetro del Sol en razon algo mayor, el centro comun de gravedad del Sol y de Júpiter estará algo mas allá

allá de la superficie del Sol : con el mismo raciocinio se hallará que el centro comun de gravedad de Saturno y del Sol será un punto mas acá de la superficie del Sol ; de suerte que el centro de gravedad comun del Sol y de la Tierra y de todos los planetas apenas distará del centro del Sol la magnitud de uno de sus diámetros.

Este centro siempre está en reposo ; porque en virtud de la accion mútua de los planetas sobre el Sol , y del Sol sobre los planetas , su centro comun de gravedad debe ó estar en reposo , ó moverse uniformemente en línea recta ; pues si se moviera uniformemente en línea recta , sensiblemente mudariamos de posicion con respecto á las estrellas fijas ; y como esto no sucede , se sigue que el centro de gravedad de nuestro sistema planetario está en reposo : luego , sea qual fuere el movimiento del Sol en un sentido ó en otro , segun la diferente situacion de los planetas , nunca puede alejarse mucho de este centro : luego el centro comun de gravedad del Sol , de la Tierra y de los planetas puede tomarse por el centro del mundo.

VII. Los planetas se mueven en elipses cuyo foco es el centro del Sol , y describen áreas al rededor del Sol proporcionales al tiempo.

Ya hemos expuesto este principio , *à posteriori* , como un fenómeno ; pero ahora que hemos manifestado el principio de los cuerpos celestes , podemos demostrar , *à priori* , el fenómeno de que se trata , del modo siguiente : siendo la pesadez de cada planeta en razon inversa del cuadrado de la distancia , si el Sol estuviera en reposo , y los planetas no obrasen unos en otros , cada uno describiria al rededor del Sol una elipse cuyo foco ocuparia el Sol , y en la qual las áreas serian proporcionales á los tiempos ; pero como la accion mútua de los planetas es muy pequeña , y el centro del Sol puede considerarse inmóvil , es claro que puede despreciarse el efecto de la accion de los planetas y el movimiento del Sol ; luego &c. (Véase PLANETA y ORBITA.)

Sin

VIII. Sin embargo , es preciso confesar que la accion de Júpiter sobre Saturno produce un efecto bastante considerable ; y que , segun las diferentes situaciones y distancias de estos dos planetas , pueden descomponerse algun tanto sus órbitas.

La órbita del Sol tambien se descompone un poco por la accion de la Luna sobre la Tierra : el centro comun de gravedad de estos dos planetas describe una elipse cuyo foco es el Sol , y en la que las áreas tomadas al rededor del Sol son proporcionales á los tiempos. (Véase TIERRA y SATURNO.)

IX. El exe de cada planeta , ó el diámetro que junta sus polos , es menor que el diámetro de su equador.

Los planetas si no tuvieran movimiento diurno sobre su centro , serian esferas , pues la gravedad obraria igualmente por todas partes ; pero en virtud de su rotacion las partes distantes del exe se esfuerzan para elevarse hácia el equador , y en efecto se elevarian si la materia del planeta fuese fluida. Así es que Júpiter , que gira muy de prisa sobre su exe , se ha hallado por las observaciones achata-do considerablemente hácia los polos ; por la misma razon , si nuestra Tierra no estuviera mas elevada en el equador que en los polos , el mar subiria hácia el equador , é inundaria todo lo que está cerca de él. (Véase FIGURA DE LA TIERRA.)

Newton prueba tambien , *à posteriori* , que la Tierra está aplanada hácia los polos , por medio de las oscilaciones del péndulo que duran menos baxo del equador que hácia el polo. (Véase PENDULO.)

X. Todos los movimientos de la Luna , y todas las desigualdades que en ella se observan , proceden , segun Newton , de los mismos principios , á saber , de su tendencia ó gravitacion hácia la Tierra , combinada con su tendencia hácia el Sol , por exemplo , su velocidad desigual , la de sus nodos y de su apogéo en las sizigias y en las quadraturas , las diferencias y la variaciones

nes de su excentricidad. (Véase LUNA.)

XI. Las desigualdades del movimiento lunar pueden servir para explicar muchas desigualdades que se observan en el movimiento de los demás satélites.

XII. De todos estos principios, y mayormente de la acción del Sol y de la Luna sobre la Tierra, se sigue que hemos de tener un flujo y un reflujo, es decir, que la mar ha de subir y bajar dos veces al día. (Véase FLUXO y REFLUXO, MAREA.)

XIII. También se deduce de allí toda la teoría de los cometas; resultando entre otras cosas, que se hallan sobre la región de la Luna y en el espacio planetario; que su brillantez proviene del Sol, cuya luz reflexan; que se mueven en secciones cónicas, cuyo foco ocupa el centro del Sol; y que describen al rededor de este astro áreas proporcionales al tiempo; que sus órbitas ó trayectorias casi son parábolas; que sus cuerpos son sólidos, compactos y como los de los planetas, y por consiguiente que en su perihelio han de recibir un calor inmenso; que sus colas son exhalaciones que se elevan de ellos, y que los rodean como una especie de atmósfera. (Véase COMETA.)

Las objeciones que se han hecho contra esta filosofía tienen sobre todo por objeto el principio de la gravitación universal: algunos miran esta pretendida gravitación como una calidad oculta; otros la tratan de causa milagrosa y sobrenatural; otros la desechan, como que destruye el sistema de los torbellinos; y finalmente otros, porque supone el vacío.

En quanto al sistema de *Newton* sobre la luz y los colores, véase COLORES y LUZ.

NEWTONIANO. (*Telescopio*) (Véase TELESCOPIO NEWTONIANO.)

NICKEL. Substancia metálica que miran algunos Químicos como un nuevo semi-metal. *Cronstedt*, Mineralogista Sueco, dió su descripción en las Actas de la Academia de las Ciencias de Estocolmo, año de 1751 y 1754; habien-

biendo *Arviddsson* publicado en una Disertación en forma de tesis que presidió *Bergman*, los resultados de un gran número de experimentos que hizo sobre esta substancia metálica.

El *Nickel* es de un blanco que tira á roxo; siempre está mezclado de arsénico é hierro; siendo muy difícil, para no decir imposible, despojarle completamente de este último. El peso específico de su régulo se acerca muchísimo al del régulo de cobalto; es de 78070; y tiene alguna más ductilidad que el zinc (Véase ZINC.); siendo casi tan duro como la manganesa. (Véase MANGANESA.) Se derrite poco más ó menos con tanta dificultad como el cobalto y el hierro forjado; para lo qual necesita de cerca de 7989 grados de calor; se oxida facilísimamente, y oxidándose aumenta en peso una cantidad igual á $\frac{28}{100}$ de su peso: no tiene la propiedad de amalgamarse con el mercurio.

Parece que las minas de *Nickel*, conocidas baxo del nombre de *Kupfernickel*, se habian descubierto por *Hyerne* desde el año de 1694; habiéndolas creído mucho tiempo mezclas de cobalto, de arsénico y de cobre; hasta que en 1751 descubrió *Cronstedt* y nos enseñó que era un semi-metal particular. Habiendo pesado dos de estas minas llamadas *Kupfernickel*, la una de Saxonia y la otra de Bohemia; hallé que el peso específico de la primera era de 66481, y el de la segunda 66086. El *Kupfernickel* es de un amarillo roxizo; y se halla no solo en los diferentes países de Alemania, sino también en el Delfinado y en los Pirineos.

El ácido sulfúrico destilado sobre el *Nickel* despidе gas ácido sulfuroso; y queda un residuo que tira á gris, el qual, disuelto en el agua, le da un color verde: este residuo es *sulfate de Nickel*.

El ácido nítrico ataca con mucha viveza al óxido de *Nickel*, y aun al mismo *Nickel*: la disolución suministra cris-

cristales en cubos romboidales, que son de un hermoso verde esmeralda.

El ácido muriático disuelve tambien al *Nickel*, pero en caliente: la disolucion suministra tambien cristales que son octáedros romboidales prolongados, y del mas hermoso verde esmeralda.

NIEBLA. Metéoro áqueo: llámase *Niebla* una gran cantidad de vapores esparcidos en la parte de la atmósfera mas inmediata á la tierra, y que turban su transparencia.

Sucede alguna vez, por ciertas disposiciones de la atmósfera, y por un concurso de circunstancias bastante difíciles de determinar, que se levanta una gran cantidad de vapores gruesos, que no estando bastante divididos para llegar á gran altura, se extienden uniformemente en la parte inferior de la atmósfera, turban su transparencia todo el tiempo que quedan suspendidos, y forman en ella *Niebla*. Estos vapores esparcidos de este modo, deben turbar la transparencia del ayre, porque estando entonces mezclados con el ayre, forman con él un fluido mixto, cuyas partículas son de densidades muy diferentes unas de otras. Los cuerpos transparentes lo son tanto menos quanto sus partículas difieren mas por su densidad: luego todo lo que pueda suministrar una gran cantidad de estos vapores causará estas *Nieblas*. Un rocío abundante, que pasa de nuevo al ayre en bastante cantidad, mayormente si no se eleva á gran altura, produce en él *Niebla*: vapores, que habiéndose dividido desde luego muchísimo y elevado á gran altura, llegan despues á condensarse por qualquiera causa y á formar moléculas mas y mas gruesas, volviendo á caer unos sobre otros hasta la superficie de la tierra, producen tambien *Nieblas*.

Síguese de aquí que las *Nieblas* deben ser mas frecuentes en los lugares mas capaces de suministrar una gran quantidad de estos vapores. Así es que lo son mucho mas en los lugares baxos y húmedos, en los pantanosos, en lo largo de los rios y de los estanques, de lo que

lo

lo son en los lugares secos y elevados.

Por lo regular las *Nieblas* se componen solo de agua, pero sucede alguna vez que se mezclan en ella exhalaciones, que se manifiestan con un mal olor, y con una acrimonia que se siente en la garganta y en los ojos. Pretenden algunos que entonces las *Nieblas* son capaces de causar daño á las frutas y á los granos. Tambien se les atribuye aquellas enfermedades del trigo, conocidas con el nombre de *tizon* y *niebla*, como tambien la que se llama en Solofia *ergot*, que es un grano negro muy perjudicial ó *trigo cornudo*. Pero estoy mas inclinado á creer que estas enfermedades las ocasionan insectos: digo solo que estoy mas inclinado á creerlo, porque por mas cuidado que puse para asegurarme de ello, jamas pude hallar en los granos enfermos, ni los insectos ni los huevos. A pesar de esto no he mudado de dictámen, y la razon es la siguiente: los remedios que empleó *Tillet* con feliz éxito para precaver estas enfermedades son del número de aquellos que matan á los insectos; y la semilla, preparada con su licor alcalino, produce un trigo que ya no está sujeto á estas enfermedades, aunque expuesto á las *Nieblas* como sus vecinos. Luego las *Nieblas* no ocasionan estas enfermedades; siendo mas probable que sean insectos, que, si se matan ya no pueden causar daño.

Si las *Nieblas*, que son muy frecuentes en las estaciones y climas frios, llegan á helarse, se pegan en copitos á todo lo que encuentran, y forman lo que llamamos *escarcha*. (Véase ESCARCHA.)

Si las *Nieblas* ó los vapores propios para formarlas, se levantan á bastante altura en la atmósfera, y en ella se forman montones, componen lo que llamamos *nubes*. (Véase NUBES.)

Si las *Nieblas*, en lugar de elevarse, vuelven á caer hacia la tierra, forman muchas veces una lluvia muy fina que se llama *llovizna*. (Véase LLOVIZNA.)

Quando hay *Niebla*, el ayre está quieto y tranquilo,

Tomo VII.

D

y

y se disipa inmediatamente que el viento empieza á soplar.

La *Niebla* es mas frecuente en invierno que en ningun otro tiempo, porque el frio de la atmósfera condensa muy prontamente los vapores y las exhalaciones. Por la misma razon en invierno el hálito que sale de la boca forma una especie de nube que no se ve en el verano: de aqui proviene tambien que la *Niebla* reyna muchos dias seguidos en los paises frios del Norte.

La *Niebla* se manifiesta, hállese el barómetro alto ó baxo: y siendo la *Niebla* una especie de lluvia, nada tiene que asombre quando el mercurio está baxo; pero quando se mantiene alto se tendrá *Niebla*: 1.º si el tiempo ha estado tranquilo mucho tiempo, y se han levantado muchos vapores y exhalaciones que hayan llenado el ayre, le hayan oscurecido y engruesado: 2.º si estando el ayre quieto dexa caer las exhalaciones que entonces pasan libremente por entre él.

La *Niebla* cae indiferentemente en toda especie de cuerpos, y penetra muchas veces en el interior de las casas quando es muy húmeda: entonces se pega á las paredes, y fluye abaxo dexando en ellas largas señales que ha formado.

La *Niebla* es alguna vez mas sutil, y está esparcida en una grande extension de la atmósfera, de suerte que puede recibir un poco de luz; en cuyo caso se puede mirar al Sol de hito á hito sin que incomode; este astro parece pálido, y lo demas de la atmósfera es azul y está sereno. El día 1.º de Junio de 1721 se observó en Paris, en Auvernia y en Milan, una *Niebla* que parece debió ser la misma en todos estos lugares, y que debe haber ocupado un espacio considerable en la atmósfera.

Pregúntase 1.º ¿Por qué hace buen tiempo en verano quando el ayre está cargado de *Nieblas* por la mañana? Parece que esto proviene de que siendo la *Niebla* delgada y sutil, es impelida hácia la tierra por los rayos del Sol; de suerte que habiendose hecho muy menudas estas partes,

tes, y estando separadas unas de otras, fluctuan acá y allá en la parte inferior de la atmósfera, y no vuelven á levantarse.

2.º ¿Por qué se forman de repente espesas *Nieblas* al lado y en la cima de los montes? No pueden imaginarse causas mas verosímiles que los vientos, que encontrando vapores y exhalaciones sutiles y dispersos en el ayre, los arrastran consigo, y los impelen contra los montes en donde los condensan. Quando uno se halla en un valle desde donde considera de lado á una montaña, del lugar adonde baten los rayos del Sol, se ve salir un vapor espeso que parece sube como el humo de una chimenea; pero quando se mira de frente el lugar iluminado de esta montaña, ya no se ve vapor alguno, lo que proviene de la direccion de los rayos de luz. Quando se dexan entrar en un quarto obscuro por una rendija los rayos del Sol, mirando de lado, se ven hilitos y un polvo muy fino en continuo movimiento; pero quando los rayos hieren directamente á la vista ó caen menos obliquamente en el ojo, ya no se ven estos hilitos fluctuando. Este es el mismo caso de los vapores que se levantan de la montaña á la que se mira de lado, porque entonces se ven los vapores que exhala: al paso que desaparecen, aunque suban igualmente, quando se la mira de frente.

Las *Nieblas* solo son nubecitas colocadas en la region mas baxa del ayre; y las nubes *Nieblas*, que se han levantado mas. (*Véase NUBE.*) Los objetos que se ven por entre la *Niebla* parecen mayores y mas distantes, que vistos por entre el ayre comun. (*Véase VISION.*)

NIEVE. *Metéoro áqueo.* Vapores helados en la misma nube que componen, y que despues caen en copos muy ligeros.

Algunas veces sucede que la region de las nubes es bastante fria para helar los vapores de que se componen; y si el frio es bastante vivo para apoderarse de estos vapores antes que hayan tenido tiempo de reunirse en gotas

tas, los copitos que resultan, reuniéndose unos con otros, y tocándose solo por algunos puntos de su superficie, componen copitos muy ligeros; y esto se llama *Nieve*. El orden y la disposición de estos copitos entre si no siempre son los mismos, pues varían en gran manera, con lo que hacen que varíe también la figura de la *Nieve*. (*Véanse estas figuras Lam. LXXIV. fig. 5 y siguientes*) Pero lo mas singular es que esta figura, que no es la misma en todos tiempos, constantemente es la misma en un mismo día, ó á lo menos en una misma nevada; es decir, que los copos que caen juntos solo se diferencian en magnitud; pero todos tienen la misma figura, o, para decirlo mejor, todos se componen de pequeñas ramificaciones que se parecen: de suerte que la *Nieve* de hoy puede tener una figura diferente de la de ayer; bien que la disposición de los copitos siempre es la misma en todos los copos que caen en la misma nevada. Esto podría mirarse como una especie de cristalización, pero cuya causa sería muy difícil de explicar.

La *Nieve* siempre cae con lentitud y sin aceleración, porque con muy poca masa, presenta al ayre que atraviesa, una gran cantidad de superficies: luego este fluido, por su resistencia, la impide que reciba el aumento de velocidad, que sin esto le habría dado la aceleración de su caída.

Esta gran cantidad de superficies hace también que la *Nieve* sea muy susceptible de evaporación: así es que disminuye muy considerablemente aun en los días mas fríos.

Descartes y un número bastante grande de Filósofos modernos, que casi no han hecho mas que seguirle en sus ideas, han creído que las nubes se componían de partículas de *Nieve* y de yelo: luego, en su opinión, debía caer *Nieve* siempre que las partículas condensadas de una nube se precipitasen hacia la tierra y llegasen hasta su superficie, antes de haberse derretido del todo; pero en el día ya se ha conocido la falsedad de esta opinión. Las nubes son *Nie-*
llas

blas elevadas en la atmósfera, es decir, montones de vapores y de exhalaciones bastante gruesos para turbar la transparencia del ayre en que se hallan suspendidos á diferentes alturas mas ó menos considerables. En otro Artículo hablaremos de las principales causas que, precisando á los vapores aqueos á que se reúnan, les convierten en gotitas de agua, las que llegando á caer suelen helarse quando la frialdad del ayre que atraviesan es bastante considerable; en cuyo caso se convierten en otros tantos copitos: juntándose con ellas otras gotas que las siguen, se hielan también; y de este modo se forma una multitud de copos que no pueden menos de ser muy raros y muy ligeros, pues siempre es muy imperfecta la unión de los copitos que las componen. (*Véase LLUVIA.*)

Claro está, que para la formación de la *Nieve* es absolutamente necesario que la congelación se apodere de las partículas de agua, esparcidas en el ayre antes que se hayan reunido en gotas gruesas. Si las gotas de lluvia, quando pierden su liquidez, tienen ya cierta magnitud; si, por exemplo, tienen 2 ó 3 líneas (5 ó 6 milim.) de diámetro, se mudan en granizo ó en *Nieve*, como ya lo hemos observado en otra parte; y el granizo, cuyo texido es necesariamente compacto y tupido, es perfectamente semejante al hielo ordinario: al contrario la *Nieve* es de la misma naturaleza que la escarcha, pues estas dos especies de congelaciones en nada se distinguen esencialmente; la una se forma en el ayre, y la otra en la superficie de los cuerpos terrestres, siendo esta su principal diferencia. (*Véase GRANIZO y ESCARCHA.*)

La figura de los copos de *Nieve* es susceptible de gran número de variedades; es regular ó irregular; sus copos son algunas veces como agujitas; otras son estrellitas hexágonas, que acaban en puntas muy agudas, y juntas forman ángulos de 60 grados, despues que tres agujas han caído unas sobre otras y se han congelado: también sucede que el medio del cuerpo de la estrella es mas denso y ter-
mi-

mina en puntas agudas. Algunas de estas estrellas tienen un glóbulo en el centro, ó en las extremidades de sus rayos, y aun en uno y otro lugar; otras tienen en el centro otra estrella llena ó vacía. *Mussembroech* vió caer copos en forma de flores de seis pétalos; en otra ocasion observó estrellas hexágonas, compuestas de rayos muy delgados, de donde partían un gran número de ramitos; de suerte que imitaban bastante bien las ramas de un árbol. Otras dos especies de estrellas que observó *Cassini* en la *Nieve*, en 1692, solo se diferenciaban de las de *Mussembroech* en que en lugar de simples ramas que se entrelazaban con otras muchas, solo eran ramos guarnecidos de sus flores; *Erasmus Bartholin* asegura que vió en la *Nieve* estrellas pentágonas, añadiendo que vió algunas octangulares. (Véase la Lám. LXXIV. fig. 5 y sig.)

Esta *Nieve* regular no cae con frecuencia; por lo comun los copos son de figura irregular y de magnitud desigual; siendo muy digno de notar, que las diferentes especies de copos regulares de que se acaba de hablar, casi nunca se confunden en la *Nieve*; pues únicamente cae de una especie á la vez, ya en diferentes dias, ya á diferentes horas del dia.

En todas las figuras de copos de *Nieve* que se han descrito, se advierte alguna cosa constante á pesar de la diversidad que en ellos reyna, á saber, largos filamentos de agua helada, algunas veces separados del todo unos de otros; pero por lo regular reunidos baxo diferentes ángulos, principalmente baxo de ángulos de 60 grados; lo qual se advierte en todas las demas congelaciones; cuya circunstancia parece depende de la figura, sea qual fuere, de las partículas integrantes del agua, y del modo con que obra en estas partículas la fuerza de cohesion para hacerlas tomar cierto orden determinado. La congelacion tiene mucha relacion con la cristalización: ¿no presentan tambien las sales diferentes figuras en sus cristalizaciones? Finalmente, el grado de frio, su lentitud ó su rápido incremento.

mento, la direccion ó la violencia del viento, el lugar de la atmósfera en que se forma la *Nieve*, la diferente naturaleza de las exhalaciones que se mezclan con las moléculas de agua convertidas en copitos, todo esto puede contribuir á hacer que caiga en cierto tiempo *Nieve* regular, y de una especie mas bien que de otra. No dirémos mas acerca de las causas de la diversidad de que se trata; basta percibir el enlace de los fenómenos, y hacer ver en grande y confusamente en las operaciones de la naturaleza, los agentes y el mecanismo que ha podido emplear.

La *Nieve* es mucho mas rara y ligera que el yelo comun, cuyo volúmen solo excede un décimo, ó á lo mas un nono al del agua de que se ha formado; al paso que la *Nieve* que llega á caer tiene diez ó doce veces mas volúmen que el agua que suministra derretida; y aun algunas veces esta rareza es mucho mayor, pues habiendo *Mussembroech* medido en Utrecht *Nieve* que estaba en forma de estrellas, la halló 24 veces mas rara que el agua.

La evaporacion de la *Nieve* es muy considerable; despues que han caido de ella 4 ó 5 centímetros de espesor, en menos de dos dias se la ve desaparecer de encima de la tierra por un viento seco, y en lo mas fuerte de la helada, sin que sea difícil comprehender que, componiéndose de un gran número de partículas de yelo bastante desunidas, ha de presentar una infinidad de superficies á la causa de la evaporacion. Por otra parte, ella no puede hacer el mismo esfuerzo que el yelo para dilatarse; no rompe las vasijas que la contienen, cede á la compresion, y fácilmente se la puede reducir á un volúmen casi igual al del yelo comun. Los pelotones que de ella se forman, apretándola fuertemente con las manos, son de grandísima dureza; porque las partes que las componen, estando mas reunidas, y tocándose por un número mayor de puntos, adhieren con mas fuerza entre sí: á esto debe añadirse que el calor de la mano, derritiendo á la *Nieve* en parte, facilita agua que se esparce en todo el compuesto, una mejor

por sus diferentes porciones, y aumenta su mútua adhesion; lo qual es bastante sabido.

La *Nieve* no puede comprimirse con fuerza sin perder, á lo menos en parte, su opacidad y su blancura; porque solo es blanca y opaca en su totalidad; pues examinando de cerca cada uno de los copitos que la componen es transparente; pero los intervalos poco regulares que estos dexan entre sí dan lugar á una multitud de reflexiones de los rayos de luz, por cuya razon el todo ha de ser opaco y blanco.

La cantidad de *Nieve* que cae en ciertos paises merece alguna atencion: *Leopoldo* refiere en su Viage de Suecia, que en 1707 nevó en una sola noche en la parte montuosa de *Esmalandia* la altura de 3 pies (cerca de un metro): en 1729 en las fronteras de Suecia y de Noruega, cerca del lugar de Villaras, se observó que habia caido una cantidad tan horrorosa de *Nieve*, que cubrió á 40 casas; habiendo sofocado á todos los que estaban en ellas; y *Wolf* nos enseña haberse visto lo mismo en la Silésia y en Bohemia. *Maupertuis* nos habla de ciertas tempestades de *Nieve* que se mueven de repente en la Lapónia. „Entonces parece, dice, que el viento sopla de todas partes á la vez, arrojando la *Nieve* con tal ímpetu, que en el momento se desconocen todos los caminos; y aquel á quien coge esta tempestad en el campo, en vano quiere volver á hallarlos por el conocimiento de los lugares, ó de las señas hechas en los árboles: la *Nieve* le ciega; y si se atreve á dar un paso, queda sumergido en ella.”

No siendo la *Nieve* otra cosa que agua congelada, solo puede formarse en un ayre enfriado al grado de la congelacion, ó mas allá: si al caer atraviesa un ayre caliente, se derrite antes de llegar á tierra; por cuya razon no se ve *Nieve* en la zona tórrida, ni al tiempo del verano en nuestros climas, á no ser en las montañas elevadas: en *Montpeller* jamas se ha visto nevar quando el termómetro señalaba mas de 5 grados sobre el término del yelo.

Si

Si la *Nieve* sobreviene despues de algunos dias que ha helado con fuerza, se observa que el frio, aunque siempre inmediato á la congelacion, disminuye sensiblemente; porque por una parte el tiempo ha de estar cubierto para que nieve, y por otra los vientos del Sur, de Oeste &c. que cubren al cielo de nubes, disminuyen casi siempre la violencia del frio, y aun algunas veces ocasionan el desyelo.

Esto sucede regularmente; pues todo el mundo sabe que tambien nieva algunas veces por un frio muy vivo y picante, que se aumenta quando la *Nieve* dexó de caer.

Musschembroëck observó que á la *Nieve* que caia en forma de agujas siempre seguia un frio considerable: la que cae en un tiempo blando y mezclada con lluvia tiene grandes copos: lo qual es fácil de comprehender, porque entonces muchos copos se derriten en parte, y se unen entre sí.

En la *Provenza* y en todo el baxo *Languedoc* el viento del Nordeste, que allí comunmente se llama *viento Griego*, es el que lleva las mas veces la *Nieve*, porque allí es frio y húmedo, y muchas veces lluvioso por las razones que expondrémos en otra parte.

Si la *Nieve*, lo que no puede dudarse, depende en su formacion de la constitucion presente de la atmósfera, no es menos cierto que, habiendo caido, influye tambien en esta misma constitucion. Los vientos que han pasado por montañas cubiertas de *Nieve* siempre enfrian las llanuras inmediatas en que reynan: por cuya razon ciertos paises son mas frios ó menos calientes de lo que debieran ser por su situacion sobre nuestro globo. Las *Nieves* que cubren perpetuamente las cimas de los altos montes de la Cordillera moderan mucho los calores que se sienten en el Perú, los quales, sin esto, podrian ser excesivos; sucediendo lo propio en otros muchos paises situados en la zona tórrida, ó fuera de ella en la inmediacion de los trópicos: por la misma razon ciertos paises, como la Arménia, son muy

Tomo VII.

E

frios,

frios, aunque baxo la latitud de 40 grados. *Arbutnot*, en su *Ensayo de los efectos del ayre sobre el cuerpo humano*, observa que la *Nieve* de los Alpes influye en el tiempo que hace en Inglaterra. En el baxo *Languedoc* se nota que quando las montañas de Aubernia y del Delfinado, de las quales las primeras estan al Norte, y las otras al Este de esta Provincia, estan igualmente cubiertas de *Nieve*, casi nunca sopla el viento Sur; de suerte que en medio del invierno se goza del tiempo mas sereno; y la razon es porque condensando la frialdad de la *Nieve* al ayre que se halla al rededor de estos montes, este ayre que se ha vuelto mas pesado tiende hácia el Sur, en donde se enrarece, y por consiguiente corre un viento Norte. Lo mismo sucede por igual razon quando las montañas de Aubernia estan mas cargadas de *Nieve* que las del Delfinado; pero si estas últimas estan cubiertas de *Nieve* mientras que las de Aubernia estan libres de ella, el viento del Sur podrá soplar con violencia, por oponerle entonces poca resistencia el ayre que está al Norte. *Física de Regis, lib. V capit. II.*

Formándose la *Nieve* en el ayre, y no siendo otra cosa que agua congelada, debe colocarse en el número de los metéoros áquieos. (*Véase METEOROS.*)

Todo el mundo sabe que la *Nieve* al derretirse, suministra una gran cantidad de agua á los arroyos y rios; y que su derretimiento demasiado repentino suele ocasionar inundaciones considerables.

Un gran número de plantas se conservan enterradas en la *Nieve* durante el invierno, que se ven brotar en la primavera rápidamente, con tal que la *Nieve* que las cubria, se haya derretido lentamente y poco á poco; pues, derritiéndose de repente, podría destruir la organizacion y el texido de los vegetales. No hay cosa que sea mas perniciosa á los árboles y á las plantas que una *Nieve*, que, permaneciendo sobre la tierra, se derrita en parte de día para volverse á helar la noche siguiente; por esta razon

pe-

pereciéron en muchos países del baxo Languedoc y la Provenza un gran número de olivos, higueras y otros árboles frutales en el invierno de 1755, en cuyo año se renovó en cierto modo lo que se habia experimentado en 1709.

La *Nieve* puede emplearse á falta de hielo, para la preparacion de una infinidad de bebidas frias, necesarias para las delicias de la vida que no siempre puede despreciar la sana filosofia: estas bebidas son muy útiles en la Medicina.

NITRATES. Sales formadas por la combinacion del ácido nítrico con diferentes bases. (*Véase ACIDO NITRICO.*)

NITRITES. Sales formadas por la combinacion del ácido nitroso con diferentes bases. (*Véase ACIDO NITROSO.*): esta especie de sales no se conocia antes de los nuevos descubrimientos.

NITRO ó SALITRE. Sal fósil y mineral que por la cristalizacion toma la figura de un prisma de seis lados, y como truncado obliquamente. El *Nitro* produce en la lengua una sensacion de fresco y un sabor amargo; detona en el fuego, despues entra en fusion, y se vuelve fluido como el agua; y si está mezclado con algunas materias inflamables forma detonacion: esta sal exige para su solucion cerca de 6 veces su peso de agua.

El *Nitro* entra en la composicion de la pólvora, del polvo fulminante y de la pólvora de fusion. (*Véanse estas palabras.*) Empléase el *Nitro* purificado ó artificial para componer estas pólvoras, y se forma por la union del ácido nítrico con la potasa: uniendo el ácido nítrico con la sosa, se forma el *Nitro cúbico* ó *Nitro quadrangular*.

Combinando entre sí el ácido nítrico y el ammoniaco, se tendrá una especie de *Nitro ammoniacal* que se disuelve en el agua y en el espíritu de vino, y que quando se le expone al fuego en un crisol descubierto, se inflama y se volatiliza enteramente. (*Véase AMMONIACO.*)

NITRO. (*Espíritu de*) (*Véase ACIDO NITRICO.*)

NITROSO. (*Acido*) (*Véase ACIDO NITROSO.*)

E 2

Ni-

NITROSO. (*Gas*) (*Véase GAS NITROSO.*)

* NIVEL DE AGUA. Instrumento compuesto de un tubo de hoja de lata AB (*Lám. XCVIII. fig. 6.*) de 3 á 4 pies de largo y de una á dos pulgadas de diámetro. En las extremidades de este tubo estan soldados perpendicularmente otros dos tubos de vidrio E , E de 6 á 8 pulgadas de largo, y de un diámetro algo menor que el del tubo de hoja de lata: todo descansa sobre una trípode DHK de 3 á 4 pies de alto, sobre la qual gira fácilmente el *Nivel*, y puede dirigirse del lado que se quiera.

El agua de que se llena este instrumento, comunica desde el tubo de hoja de lata á los tubos de vidrio, y desde estos á aquel para equilibrarse consigo misma, por las reglas que hemos dado en el Artículo Hidrostática. (*Véase HIDROSTATICA.*) Esta misma máquina se emplea para nivelar un terreno que solo supone una ó mas operaciones de 30 á 40 toesas cada una: explicaremos sus diferentes usos en el Artículo siguiente. (*Véase NIVELACION.*) *

NIVELACION. Arte de determinar quanto dista mas un objeto que otro del centro de la tierra: de aquí se sigue que dos puntos estan á *Nivel* quando distan igualmente de este centro.

Para saber el modo de nivelar un terreno véase el *Tratado de la Nivelacion de Picard, impreso en París en 1728.*

* La línea de nivel es recta y paralela al horizonte en las *Nivelaciones* de 30, 40 y aun 100 toesas; y curva en las *Nivelaciones* de mayor extension: de donde nace la division del nivel en *verdadero* y *aparente*: este se eleva siempre sobre aquel la cantidad de la secante comprendida entre la circunferencia y la tangente.

Sea A (*Lám. XCVIII. fig. 7.*) el centro de la tierra; el arco BC una parte de su circunferencia; los puntos B y C pertenecen al *Nivel* verdadero; la curva BC es la línea de este nivel; los puntos B y D pertenecen al nivel apa-

aparente; la recta BD es la línea de este nivel; finalmente, la parte DC de la secante AD señala el exceso de elevacion que lleva el nivel aparente al verdadero. En las *Nivelaciones* ordinarias, lo repetimos, este exceso es cero; pero en las *Nivelaciones* considerables, quales son las que es preciso hacer en la construccion de los canales de muchas leguas de longitud, se incurriria en los errores mas crasos si no se pusiese al mayor cuidado; por cuya razon se han construido tablas de las elevaciones del nivel aparente sobre el verdadero, que pueden verse en los *Tratados de Matemáticas*; pues las creemos inútiles en este Artículo, en que solo propondrémos dos problemas que se resuelven por medio de operaciones en que estos dos niveles siempre se confunden uno con otro.

PROBLEMA PRIMERO. Dados dos puntos, á distancia de 30 toesas uno de otro, hallar quanto está mas elevado el uno que el otro.

EXPLICACION. Sean los dos puntos A y B (*fig. 8.*) distantes 30 toesas uno de otro; y se pregunta quanto está mas elevado el punto A que el punto B .

Danse los dos puntos A y B (*fig. 8.*) distantes 30 toesas uno de otro; y se pregunta quanto está mas elevado el punto A que el punto B .

RESOLUCION. Sea el punto A el punto mas elevado, y sea el punto B el punto mas bajo.

1º Colóquese el nivel representado por la (*fig. 6.*) en el punto C , tan distante del punto A como del punto B : 2º hágase que algun ayudante tenga una mira muy á plomo en el punto A , y dirijase el nivel hácia este punto: 3º hágase señal al ayudante de que deslice sobre la mira AD una señal, por exemplo un carton, y que la levante ó baxe, hasta que las dos superficies EE del agua esten en línea recta con dicha señal; supongamos que

que haya sido preciso levantar el carton hasta el punto *D*: 4.º mézase la distancia de *A* á *D*: supongámosla de 4 pies: 5.º hágase tener á plomo una mira en el punto *B*, y dirijase el nivel hácia este punto sin moverlo de su lugar: 6.º deslíce el ayudante la señal sobre la mira *B G*, hasta que las dos superficies *E E* del agua esten en línea recta con ella; supongamos que esto sucede en el punto *G*: 7.º mézase la distancia de *B* á *G*: supongámosla de 5 pies: 8.º rebáxese la altura menor de la mayor, es decir, 4 de 5; y el resto 1 dará á conocer que el punto *A* está un pie mas elevado que el punto *B*.

PROBLEMA SEGUNDO.

Dados el punto *A* y el punto *M* (*fig. 8.*) á considerable distancia uno de otro, hallar quanto mas elevado está el punto *A* que el punto *M*.

RESOLUCION.

Este problema se resuelve, como el anterior, por medio de muchas operaciones cuyos resultados se ponen en dos columnas del modo siguiente.

1.º Póngase el nivel en el punto *C*, y escríbase en la primera columna la altura *AD*, y en la segunda la altura *B G* halladas por el problema anterior.

2.º Trasládese el nivel al punto *O*, tan distante de *B* como de *H*; y si las superficies *E, E* del agua estan en línea recta con los puntos *K* y *L*; mézase *B K* y *H L*, y escríbase la altura *B K* en la primera columna, y la altura *H L* en la segunda.

3.º Trasládese el nivel al punto *F* tan distante de *H* como de *M*; y si las superficies *E, E* del agua estan en línea recta con los puntos *P* y *R*, mézase *H P* y *M R*, y escríbase la altura *H P* en la primera columna, y la altura *M R* en la segunda.

Sú-

4.º Súmense por un lado las diferentes alturas de la primera columna, y por otro las diferentes alturas de la segunda.

5.º Rebáxese la suma menor de la mayor; y como la primera columna contiene 6 pies menos que la segunda, debe inferirse que el punto *A* está 6 pies mas elevado que el punto *M*.

Columna 1.

Columna 2.

AD 4 pies.

B G 5 pies.

B K 3

HL 6

HP 5

MR 7

Total.....12

Total.....18

Diferencia....6

Corolario. Si el total de la segunda columna hubiera sido menor que el total de la primera, el punto *M* hubiera estado mas elevado que el punto *A*.

Observacion. La operacion hubiera sido tan segura, aun quando entre el punto *A* y el punto *M* se hubiere hallado alguna montaña que hubiese obligado al que opera á subir y baxar; pues lo esencial es poner con exáctitud en la primera columna todos los golpes de nivel dados de un mismo lado, y en la segunda todos los golpes de nivel dados del otro: consúltense las tablas indicadas arriba. *Paulian Dicc. de Física.* *

NIVOSO. Quarto mes del año de la República Francesa. Este mes, que tiene 30 dias como los otros once, comienza el 21 de Diciembre y acaba el 19 de Enero; pero en el año que sigue inmediatamente al año sextil, el mes *Nivoso* comienza el 22 y acaba el 20 de Enero; porque el año sextil tiene 6 dias complementarios, lo qual atrasa un dia el principio del año siguiente (*Véase AÑO SEX-*

TIL.):

TIL.): llámase *Nivoso* porque las nieves caen comunmente en este mes.

NOCHE. Tiempo durante el qual el Sol se mantiene baxo del horizonte.

Este tiempo no es de igual duracion en todas partes ni en todos tiempos: esta duracion varía segun los diferentes climas y las diferentes estaciones, aumentando siempre á medida que los dias menguan, y disminuyendo mientras los dias crecen. (*Véase DIA ARTIFICIAL.*)

La duracion de la *Noche*, ó la en que el Sol está debaxo del horizonte, siempre es con exâctitud de 12 horas para los que habitan precisamente baxo del equador, y que se dice tienen la esfera recta; porque, en esta posicion, el equador y todos sus paralelos, que son los círculos que parece describe el sol, se cortan por el horizonte en dos partes iguales (*Véase ESFERA RECTA.*): para los habitantes de los polos, si los hay, y que se dice tienen la esfera paralela, esta duracion es de 6 meses, porque, de todos los paralelos que el Sol parece describe, unos se hallan enteros sobre el horizonte, y otros enteros debaxo, habiendo tantos de un lado como de otro: de suerte que, en esta posicion, no hay mas que una sola noche en el año. (*Véase ESFERA PARALELA.*) Por lo que hace á los habitantes de la tierra, que estan colocados entre el equador y los polos, y que se dice tienen la esfera obliqua, esta duracion varía continuamente; solo es con exâctitud de 12 horas, quando el Sol está en uno de los dos puntos de la eclíptica en que este círculo corta al equador, siendo en todos los demas tiempos mayor ó menor. Para los que habitan entre el equador y el polo septentrional, es de menos de 12 horas, y siempre va disminuyendo, á medida que el Sol se adelanta desde el equador hácia el trópico de *Cáncer*; lo qual sucede despues del equinoccio de nuestra primavera, y es de mas de 12 horas, y va siempre en aumento, á medida que el Sol se adelanta del equador hácia el trópico de *Capricornio*; lo qual sucede despues del

del equinoccio de nuestro otoño. En quanto á los que habitan entre el equador y el polo meridional, su *Noche* es de menos de 12 horas, y siempre va disminuyendo, á medida que el Sol se adelanta desde el equador hácia el trópico de *Capricornio*, y es de mas de 12 horas, y siempre va en aumento, á medida que el Sol se adelanta desde el equador hácia el trópico de *Cáncer*: de suerte que en esta posicion, en el año solo hay dos *Noches* iguales á los dias, porque el equador es el único certado por el horizonte en dos partes iguales; y porque todos sus paralelos estan cortados obliquamente: tambien hay climas en que algunos de estos círculos se hallan enteramente sobre el horizonte, y otros enteramente debaxo de él. (*Véase ESFERA OBLIQUA.*)

Tal es la duracion de la *Noche* para los diferentes climas, si se llama *Noche* la duracion real durante la qual se halla el Sol debaxo del horizonte; pero hay causas que disminuyen la apariencia de esta duracion; tal es la refraccion, que nos hace ver el disco del Sol, á su orto y á su ocaso, sobre el horizonte, mientras que está enteramente debaxo, lo qual disminuye la duracion de la *Noche*.

Si se llama *Noche* todo el tiempo durante el qual nos parece que el Sol está debaxo del horizonte, acabamos de decir qual es su duracion para los diferentes climas; pero si solo quisiera darse este nombre al tiempo durante el qual no percibimos luz, la duracion de la *Noche* se disminuiria mucho por los *crepúsculos*: tambien hay climas en que, en ciertos tiempos del año, no habria *Noche*. (*Véase CREPUSCULO.*)

NOCIOMETRO. *Término de Física.* Es lo mismo que *Higrómetro*. (*Véase HIGROMETRO.*)

NOCTURNO. (*Arco*) (*Véase ARCO NOCTURNO.*)

NODOS. *Término de Astronomía.* Llámase *Nodos* los dos puntos de interseccion de la órbita de un planeta con la eclíptica, que son diametralmente opuestos uno á otro. Sea *NCEL* (*Lam. LVII. fig. 2.*) la eclíptica, y *NOER*

la órbita del planeta que corta la eclíptica en dos puntos diametralmente opuestos *N* y *E*, y cuyo plano forma un ángulo con el de la eclíptica, estando colocada la porción *NOE* de la órbita en la parte septentrional del cielo, y su porción *ERN* en la parte meridional: los dos puntos *N* y *E*, son los *Nodos*. El *Nodo N*, en que se halla el planeta quando pasa de la parte meridional á la parte septentrional del cielo, se llama *Nodo ascendente*, porque entonce sube el planeta hácia el polo que es el mas elevado para nosotros: este *Nodo* se señala con este carácter Ω . El *Nodo E* en donde pasa el planeta para volver de la parte septentrional á la parte meridional del cielo, se llama *Nodo descendente*, y por señal tiene este carácter ω .

El lugar del *Nodo* de cada planeta no se halla constantemente en el mismo punto de la eclíptica; adelanta todos los años, á la verdad, una cortísima cantidad, segun el orden de los signos, es decir, de Occidente á Oriente. El lugar del *Nodo* de los planetas se determinó por *Cassini* para el año de 1750 como sigue: el lugar del *Nodo ascendente* de Mercurio se hallaba entonces á un signo, 15 grados, 25 minutos, 20 segundos; y su movimiento medio annuo es de 51 segundos: el de Venus se hallaba á 2 signos, 14 grados, 27 minutos, 45 segundos; y su movimiento medio annuo es de 34 segundos: el de Marte se hallaba á 1 signo, 17 grados, 45 minutos, 45 segundos; y su movimiento medio annuo es de 34 segundos, 32 tercetos: el de Júpiter se hallaba á 3 signos, 7 grados, 49 minutos, 57 segundos; y su movimiento medio annuo es de 24 segundos, 37 tercetos, 28 cuartos: el de Saturno se hallaba á 3 signos, 22 grados, 1 minuto, 4 segundos; y su movimiento medio annuo es de 45 segundos.

El lugar de los *Nodos* de la Luna tiene un movimiento mucho mas pronto, pues da la vuelta del cielo, ó acaba su revolucion en el espacio de 6798 dias, 7 horas, ó 18 años comunes, 228 dias, 7 horas; lo qual da su movimien-

to medio annuo de 19 grados, 19 minutos, 45 segundos, y su movimiento medio diario de 3 minutos, 10 segundos, y cerca de 39 tercetos. Pero es de observar que este movimiento de los *Nodos* de la Luna se hace en sentido contrario del movimiento de los *Nodos* de los demas planetas, es decir, contra el orden de los signos y retrogradando, ó de Oriente á Occidente. (Véase LUNA.)

El lugar del *Nodo ascendente* de cada satélite de Júpiter tambien se determinó para el año de 1750. El del primer satélite se hallaba á 10 signos, 14 grados, 30 minutos: el del segundo á 10 signos, 11 grados, 48 minutos: el del tercero á 10 signos, 16 grados, 3 minutos; y el del quarto á 10 signos, 16 grados, 6 minutos; en quanto al movimiento medio annuo de estos *Nodos* no ha parecido sensible desde el principio de este siglo; debiendo con todo exceptuarse el de los *Nodos* del quarto satélite, que pareció ser de 5 minutos y 33 segundos por año.

El lugar del *Nodo* de los quatro primeros satélites de Saturno se encuentra en el mismo punto del cielo; y tambien se determinó por *Cassini* á 5 signos, 22 grados: y el lugar del *Nodo* del quinto satélite se halla á 5 signos, 5 grados, es decir, 17 grados menos adelantado que el de los otros quatro.

El lugar del *Nodo* del anillo de Saturno, es el mismo que el lugar del *Nodo* de los quatro primeros satélites, es decir, que se halla al grado 22 de Virgo.

El lugar del *Nodo* del equador solar se halla á 2 signos, 10 grados, es decir, al grado 10 de Géminis: y el lugar de los *Nodos* del equador lunar coincide con el de los *Nodos* de la órbita lunar, y tiene un movimiento igual:

Nodos. (Línea de los) (Véase LINEA DE LOS NODOS.)

NOMENCLATURA QUIMICA ANTIGUA Y MODERNA
POR ORDEN ALFABETICO.

A

Nombres antiguos. *Nombres nuevos.*

| | |
|---------------------------------|---|
| Acero. | Acero. |
| Aceto ammoniacal. | Acetite ammoniacal. |
| Aceto calcáreo. | Acetite de cal. |
| Aceto de arcilla. | Acetite aluminoso. |
| Aceto de cobre. | Acetite de cobre. |
| Aceto de magnesia. | Acetite de magnesia. |
| Aceto de plomo. | Acetite de plomo. |
| Aceto de potasa. | Acetite de potasa. |
| Aceto de zinc. | Acetite de zinc. |
| Aceto de sosa. | Acetite de sosa. |
| Aceto marcial. | Acetite de hierro. |
| Aceto mercurial. | Acetite mercurial. |
| Aceytes animales. | Aceytes volátiles animales. |
| Aceyte de cal. | Muriate calcáreo. |
| Aceyte de tártaro por deliquio. | Potasa mezclada de carbonato de potasa en deliquescencia. |
| Aceyte de vitriolo. | Acido sulfúrico. |
| Aceyte dulce del vino. | Aceyte etéreo. |
| Aceytes dulces. | Aceytes fixos. |
| Aceytes empireumáticos. | Aceytes empireumáticos. |
| Aceytes esenciales. | Aceytes volátiles. |
| Aceytes etéreos. | Aceytes volátiles. |
| Aceytes grasos. | Aceytes fixos. |
| Aceytes por expresion. | Aceytes fixos. |
| Acido acetoso. | Acido acetoso. |
| Acido aéreo. | Acido carbónico. |

Aci-

Nombres antiguos.

Nombres nuevos.

| | |
|------------------------------|--------------------|
| Acido arsenical. | Acido arsénico. |
| Acido atmosférico. | Acido carbónico. |
| Acido benzónico. | Acido benzoico. |
| Acido bezoárdico. | Acido lítico. |
| Acido boracino. | Acido borácico. |
| Acido carbonoso. | Acido carbónico. |
| Acido citroniano. | Acido cítrico. |
| Acido gredoso. | Acido carbónico. |
| Acido de la molibdena. | Acido molibdico. |
| Acido de la acedera. | Acido oxálico. |
| Acido de la orina. | Acido fosfórico. |
| Acido de las hormigas. | Acido fórmico. |
| Acido de las manzanas. | Acido málico. |
| Acido del benjui. | Acido benzoico. |
| Acido del borax. | Acido borácico. |
| Acido del cálculo. | Acido lítico. |
| Acido del alcanfor. | Acido canfórico. |
| Acido de la sal marina. | Acido muriático. |
| Acido del azufre. | Acido sulfúrico. |
| Acido del succino. | Acido succínico. |
| Acido del azúcar. | Acido oxálico. |
| Acido del azúcar de leche. | Acido sacoláctico. |
| Acido del sebo. | Acido sebácico. |
| Acido del tártaro. | Acido tartaroso. |
| Acido del gusano de la seda. | Acido bómico. |
| Acido del vinagre. | Acido acetoso. |
| Acido del wolfram de los SS. | Acido rúnstico. |
| Deluhyar. | Acido fluórico. |
| Acido fluórico. | Acido fórmico. |
| Acido formicino. | Acido láctico. |
| Acido galáctico. | Acido gálico. |
| Acido gálico. | Acido piroleñoso. |
| Acido lignico. | Acido lítico. |
| Acido litíásico. | Acido málico. |
| Acido malusiano. | Acido málico. |

Aci-

Nombres antiguos.

Acido marino.
 Acido marino aereado.
 Acido marino deflogisticado.
 Acido mefitico.
 Acido nitroso blanco.
 Acido nitroso sin gas.
 Acido nitroso deflogisticado.
 Acido nitroso fumante.
 Acido nitroso flogisticado.
 Acido nitroso rutilante.
 Acido oxálico.
 Acido perlado.
 Acido fosfórico.
 Acido fosfórico deflogisticado.
 Acido fosfórico flogisticado.
 Acido fosfórico volátil.
 Acido sacarinó.
 Acido regalino.
 Acido sacoláctico.
 Acido sebáceo.
 Acido sedativo.
 Acido espático.
 Acido sulfuroso.
 Acido sulfuroso volátil.
 Acido siruposo.
 Acido tartaroso.
 Acido túnstico.
 Acido vitriólico.
 Acido vitriólico flogisticado.
 Acidum pingue.
 Agua aereada.
 Agua de cal.

Nombres nuevos.

Acido muriático.
 Acido muriático oxígeno.
 Acido carbónico.
 Acido nítrico.
 Acido nitroso.
 Acido oxálico.
 Fosfate de sosa saturado.
 Acido fosfórico.
 Acido fosforoso.
 Acido oxálico.
 Acido nitro-muriático.
 Acido sacoláctico.
 Acido sebácico.
 Acido borácico.
 Acido fluórico.
 Acido sulfuroso.
 Acido piromúxico.
 Acido tartaroso.
 Acido túnstico.
 Acido sulfúrico.
 Acido sulfuroso.
 Principio hipotético de Meyer.
 Acido carbónico.
 Cal disuelta en el agua.
 Agua de cal.

Agua

Nombres antiguos.

Nombres nuevos.

Agua fuerte.
 Agua madre del nitro.
 Agua madre de la sal marina.
 Agua regia.
 Aguas aciduladas.
 Aguas gasosas.
 Aguas hepáticas.
 Aguas madres.
 Aleacion de los metales.
 Alkaest.
 Alkaest de Respur.
 Alkaest de Vanhelmont.
 Alkalis cáusticos.
 Alkalis en general.
 Alkalis efervescentes.
 Alkali fixo del tártaro cáustico.
 Alkali fixo del tártaro no cáustico.
 Alkali fixo mineral aereado.
 Alkali fixo mineral efervescente.
 Alkali fixo vegetal.
 Alkali fixo vegetal aereado.
 Alkali fixo vegetal cáustico.
 Alkali marino.
 Alkali marino cáustico.
 Alkali marino no cáustico.
 Alkali mineral.
 Acido nitroso del comercio.
 Nitrate de cal.
 Muriate de cal.
 Acido nitro-muriático.
 Aguas impregnadas de ácido carbónico.
 Aguas sulfuradas.
 Aguas sulfurosas.
 Residuos salinos deliquescen-
 tes.
 Aleacion.
 Disolvente universal cuya existencia supusieron los Alquimistas.
 Potasa mezclada de óxido de zinc.
 Carbonate de potasa.
 Alkalis.
 Carbonates alcalinos.
 Potasa.
 Carbonate de potasa.
 Carbonate de sosa.
 Carbonate de potasa.
 Potasa.
 Sosa.
 Carbonate de sosa.
 Sosa.

Al-

| <i>Nombres antiguos.</i> | <i>Nombres nuevos.</i> |
|------------------------------|--|
| Alkali mineral aereado. | Carbonate de sosa. |
| Alkali mineral cáustico. | Sosa. |
| Alkali mineral efervescente. | Carbonate de sosa. |
| Alkali flogisticado. | { Prusiate de potasa ferrugi- noso no saturado. |
| Alkali prusiano. | { Prusiate de potasa ferrugi- noso. |
| Alkali vegetal. | Potasa. |
| Alkali vegetal aereado. | Carbonate de potasa. |
| Alkali vegetal cáustico. | Potasa. |
| Alkali vegetal efervescente. | Carbonate de potasa. |
| Alkali volátil. | { Ammoniaco. |
| Alkali volátil cáustico. | { Carbonate ammoniacal. |
| Alkali volátil concreto. | { Carbonate ammoniacal. |
| Alkali volátil efervescente. | { Carbonate ammoniacal. |
| Alkali volátil fluor. | { Ammoniaco. |
| Alkali orinoso. | { Ammoniaco. |
| Alumbre. | Sulfate de alúmina. |
| Alumbe marino. | Muriate de alúmina. |
| Alumbre nitroso. | Nitrato de alúmina. |
| Amálgama. | Amálgama. |
| Ambar amarillo. | Succino. |
| Ammoniaco arsenical. | Arseniate de ammoniaco. |
| Antimonio crudo. | Sulfure de antimonio. |
| Antimonio. (mina de) | Sulfure de antimonio nativo. |
| <i>Aquila alba.</i> | Muriate de mercurio dulce sublimado. |
| Arambre. | Aleacion de cobre y de es- taño. |
| <i>Arcanum duplicatum.</i> | Sulfate de potasa. |
| Arcilla. | { Arcilla, mezcla de alúmina y de sílice. |
| Arcilla gredosa. | Carbonate de alúmina. |
| Arcilla pura. | Alúmina. |
| Arcilla espática. | Fluate de alúmina. |

Ar-

| <i>Nombres antiguos.</i> | <i>Nombres nuevos.</i> |
|--------------------------------------|--|
| Arsénico blanco. | Oxido de arsénico. |
| Arsénico (Régulo de) | Arsénico. |
| Arsénico roxo. | { Oxido de arsénico sulfurado roxo. |
| Ayre ácido vitriólico. | Gas ácido sulfuroso. |
| Ayre alcalino. | Gas ammoniacal. |
| Ayre atmosférico. | Ayre atmosférico. |
| Ayre deflogisticado. | { Gas oxígeno. |
| Ayre de fuego de Scheele. | { Gas ácido carbónico. |
| Ayre facticio. | { Gas ácido carbónico. |
| Ayre fixo. | { Gas ácido carbónico. |
| Ayre fixado. | { Gas ácido carbónico. |
| Ayre corrompido. | Gas ázoe. |
| Ayre inflamable. | Gas hidrógeno. |
| Ayre inflamable de las lagu- nas. | Gas hidrógeno de las lagu- nas. |
| Ayre marino. | Gas ácido muriático. |
| Ayre flogisticado. | Gas ázoe. |
| Ayre fétido del azufre. | Gas hidrógeno sulfurado. |
| Ayre vital. | { Gas oxígeno. |
| Ayre puro. | { Gas oxígeno. |
| Ayre sólido de Hales. | Gas ácido carbónico. |
| Ayre viciado. | Gas ázoe. |
| Azafran de Marte. | Oxido de hierro. |
| Azafran de Marte aperitivo. | Carbonate de hierro. |
| Azafran de Marte astringen- te. | { Oxido de hierro moreno. |
| Azafran de los metales. | { Oxido de antimonio sulfura- do semi-vidrioso. |
| Azúcar de Saturno. | Acetite de plomo. |
| Azufre. | Azufre. |
| Azufre dorado de antimonio. | { Oxido de antimonio sulfura- do anaranjado. |
| Azul de Berlin. | { Prusiate de hierro. |
| Azul de Prusia. | { Prusiate de hierro. |

Tomo VII.

G

Azul

B

| | |
|------------------------|-------------------------------|
| Barota. | Barita. |
| Barota efervescente. | Carbonate barítico. |
| Bálsamo de azufre. | { Sulfure de aceyte fixo. |
| | { Sulfure de aceyte volátil. |
| Base del ayre puro. | { Oxígeno. |
| Base del ayre vital. | |
| Base del alumbre. | Alúmina. |
| Base de la sal marina. | Sosa. |
| Benzones. | Benzoates. |
| Bezoard mineral. | { Óxido de antimonio por los |
| | { ácidos muriático y nítrico. |
| Blanquete de afeytes. | { Óxido de bismuto blanco por |
| | { el ácido nítrico. |
| Blanquete de plomo. | { Óxido de plomo blanco por |
| | { el ácido acetoso. |
| Borax ó Borrax. | Borate. |
| Borax comun. | { Borate saturado de sosa. |
| Borax del comercio. | |
| Bronce. | { Aleacion de cobre y de es- |
| | { taño. |

C

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Cal viva. | Cal. |
| Cales metálicas. | Oxidos metálicos. |
| Cal de arsénico. | Oxido de arsénico. |
| Cal de plomo. | Oxido de plomo. |
| Calor fixo. | { Calórico combinado. |
| Calor latente. | |
| Camaleon mineral. | Oxido de manganesa y potasa. |
| Canforites. | Canforates. |

Ca-

| | |
|---|---|
| Caparrosa blanca. | Sulfate de zinc. |
| Caparrosa azul. | Sulfate de cobre. |
| Caparrosa verde. | Sulfate de hierro. |
| Carbon puro, ó principio carbonoso. | { Carbono. |
| Cardenillo. | { Oxido de cobre verde. |
| Causticum. | { Principio hipotético de Meyer. |
| Cerusa. | { Oxido de plomo blanco por el ácido acetoso. |
| Cinábrio. | { Oxido de mercurio sulfurado roxo. |
| Cobalto. | { Cobalto. |
| Cobolto. | |
| Colcotar. | Oxido de hierro roxo. |
| Cobre. | Cobre. |
| Combinaciones de los aceites grasos ó fixos con diferentes bases. | { Xabones. |
| Combinaciones de los aceites grasos ó fixos con diferentes ácidos. | { Xabones ácidos. |
| Combinaciones de los aceites grasos ó fixos con las sustancias metálicas. | { Xabones metálicos. |
| Combinaciones de los aceites volátiles ó esenciales con diferentes bases. | { Xaboncillos. |
| Combinaciones de los aceites volátiles ó esenciales con diferentes ácidos. | { Xaboncillos ácidos. |
| Combinaciones de los aceites volátiles ó esenciales con las sustancias metálicas. | { Xaboncillos metálicos. |

G 2

Com-

| <i>Nombres antiguos.</i> | <i>Nombres nuevos.</i> |
|--|---|
| Combinaciones del fósforo no oxigenado con diferentes bases. | Fósfores. |
| Combinaciones del azufre con los metales. | Súlfures metálicos. |
| Crémor de cal. | Carbonate calcáreo. |
| Crémor de tártaro. | Tartrite acídulo de potasa. |
| Cristales de luna. | Nitrate de plata. |
| Cristales de sosa. | Carbonate de sosa. |
| Cristales de tártaro. | Tartrite acídulo de potasa. |
| Cristales de Venus. | Acetite de cobre cristalizado. |
| <i>Crocus metallorum.</i> | Oxido de antimonio sulfurado semi-vidrioso. |

D

Diana.

Plata.

E

| | |
|--|----------------------------------|
| Emético. | Tartrite de potasa antimonialdo. |
| Empíreo. | Oxígeno. |
| Esencias. | Aceytes volátiles. |
| Esmalte. | Oxido de cobalto vítreo. |
| Espato ammoniacal. | Fluate ammoniacal. |
| Espato calcáreo. | Carbonate calcáreo. |
| Espato cúbico. | Fluate de cal. |
| Espato fluor. | Sulfate de barita. |
| Espato pesado. | Fluate de cal. |
| Espato fosfórico. | Acido piroleñoso. |
| Espato vidrioso. | Gas ammoniacal. |
| Espíritu ácido empireumático de la madera. | |
| Espíritu alcalino volátil. | |

Es-

| <i>Nombres antiguos.</i> | <i>Nombres nuevos.</i> |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| Espíritu ardiente. | Alcohol. |
| Espíritu de <i>Mendererus.</i> | Acetite ammoniacal. |
| Espíritu de miel, de azúcar &c. | Acido piromúxico. |
| Espíritu de nitro. | Acido nítrico extendido de agua. |
| Espíritu de nitro dulcificado. | Alcohol nítrico. |
| Espíritu de nitro fumante. | Acido nitroso. |
| Espíritu de sal. | Acido muriático. |
| Espíritu de sal ammoniacal. | Ammoniaco. |
| Espíritu de sal fumante. | Acido muriático. |
| Espíritu de azufre. | Acido sulfuroso. |
| Espíritu de tártaro. | Acido pirotartaroso. |
| Espíritu de Venus. | Acido acético. |
| Espíritu de vino. | Alcohol. |
| Espíritu de vitriolo. | Acido sulfúrico extendido de agua. |
| Espíritu rector. | Aroma. |
| Espíritu volátil de sal ammoniacal. | Ammoniaco extendido de agua. |
| Espíritus ácidos. | Acidos extendidos de agua. |
| Espíritu silvestre. | Gas ácido carbónico. |
| Estaño. | Estaño. |
| Estaño córneo. | Muriate de estaño. |
| Eter acetoso. | Eter acético. |
| Eter marino. | Eter muriático. |
| Eter nitroso. | Eter nítrico. |
| Eter vitriólico. | Eter sulfúrico. |
| Etiopie marcial. | Oxido de hierro negro. |
| Etiopie mineral. | Oxido de mercurio sulfurado negro. |
| Etiopie <i>per se.</i> | Oxido de mercurio negro. |
| Extacto. | Extractivo. (el) |

Fé-

Nombres antiguos.

Nombres nuevos.

Fécúlas de las plantas.
 Flogístico.
 Flogisto.
 Flogístico de Kirwan.
 Flores ammoniacales de cobre.
 Flores ammoniacales marciales.
 Flores argentinas de régulo de antimonio.
 Flores de antimonio.
 Flores de arsénico.
 Flores de benjuí.
 Flores de bismuto.
 Flores de estaño.
 Flores de azufre.
 Flores de zinc.
 Flores metálicas.
 Fósforo de Baudouin.
 Fósforo de Homberg.
 Fósforo de Kunkel.
 Fluidos aeriformes.
 Fluidos elásticos.
 Fluor ammoniacal.
 Fluor arcilloso.
 Fluor barótico.
 Fluor de potasa.
 Fluor de sosa.
 Fluor magnésiano ó de magnesia.
 Fluor pesado.

Fécúlas.
 Principio hipotético de Stahl.
 hal.
 Gas hidrógeno.
 Muriate de cobre ammoniacal sublimado.
 Muriate de hierro ammoniacal sublimado.
 Oxído de antimonio sublimado.
 Oxído de arsénico blanco sublimado.
 Acido benzóico sublimado.
 Oxído de bismuto sublimado.
 Oxído de estaño sublimado.
 Azufre sublimado.
 Oxído de zinc sublimado.
 Oxídos metálicos sublimados.
 Nitrite calcáreo seco.
 Muriate calcáreo seco.
 Fósforo.
 Gases.
 Fluat ammoniacal.
 Fluat de alúmina.
 Fluat de barita.
 Fluat de potasa.
 Fluat de sosa.
 Fluat de magnesia.
 Fluat de barita.

Fluor

Nombres antiguos.

Nombres nuevos.

Fluor espático.
 Fluor tartaroso.

Fluate de cal.
 Fluate de potasa.

G

Gas.
 Gas ácido acetoso.
 Gas ácido gredoso.
 Gas ácido fluórico.
 Gas ácido marino.
 Gas ácido marino deflogisticado.
 Gas ácido muriático.
 Gas ácido muriático aereado.
 Gas ácido nitroso.
 Gas ácido espático.
 Gas ácido sulfuroso.
 Gas ácido vitriólico.
 Gas álcali volátil.
 Gas alcalino.
 Gas atmosférico.
 Gas hepático.
 Gas inflamable.
 Gas inflamable carbonado.
 Gas inflamable carbónico.
 Gas inflamable carbonoso.
 Gas inflamable de las lagunas.
 Gas inflamable mofetizado.
 Gas inflamable fosforado.
 Gas inflamable sulfurado.
 Gas mefítico.
 Gas nitroso.
 Gas flogisticado.

Gas.
 Gas ácido acetoso.
 Gas ácido carbónico.
 Gas ácido fluórico.
 Gas ácido muriático.
 Gas muriático oxigenado.
 Gas ácido muriático.
 Gas muriático oxigenado.
 Gas ácido nitroso.
 Gas ácido fluórico.
 Gas ácido sulfuroso.
 Gas ammoniacal.
 Gas ázoe.
 Gas hidrógeno sulfurado.
 Gas hidrógeno.
 Gas hidrógeno carbonado.
 Gas hidrógeno carbónico.
 Gas hidrógeno carbonado.
 Gas hidrógeno de las lagunas.
 Gas hidrógeno de las lagunas.
 Gas hidrógeno fosforado.
 Gas hidrógeno sulfurado.
 Gas ácido carbónico.
 Gas nitroso.
 Gas ázoe.

Gas

Nombres antiguos.

Gas fosfórico.
Gas silvestre.
Gilla vitrioli.
Gipso.
Greda.
Greda ammoniacal.
Greda barótica.
Greda de plomo.
Greda de sosa.
Greda de zinc.
Greda marcial.
Greda magnesia ó de magnesia.
Greda ó espato calcáreo.

H

Hépars.
Hépars alcalinos.
Hierro.
Hierro aereado.
Hierro de agua.
Hígado de antimonio.
Hígado de arsénico.
Hígado de azufre alcalino.
Hígado de azufre antimonio.
Hígado de azufre con base de álcali vegetal.
Hígado de azufre con base de álcali fixo mineral.

Nombres nuevos.

Gas hidrógeno fosforado.
Gas ácido carbónico.
Sulfate de zinc.
Sulfate de cal.
Carbonate calcáreo.
Carbonate ammoniacal.
Carbonate barítico.
Carbonate de plomo.
Carbonate de sosa.
Carbonate de zinc.
Carbonate de hierro.
Carbonate de magnesia.
Carbonate calcáreo.

Súlfures.
Súlfures alcalinos.
Hierro.
Carbonate de hierro.
Fósforo de hierro.
Óxido de antimonio sublimado.
Óxido arsenical de potasa.
Súlfure ammoniacal.
Súlfure de potasa antimonio.
Súlfure de sosa antimonio.
Súlfure de potasa.
Súlfure de sosa.

Hí.

Nombres antiguos.

Hígado de azufre barótico.
Hígado de azufre calcáreo.
Hígado de azufre magnesia no ó de magnesia.
Híganos de azufre.
Híganos de azufre alcalinos.
Híganos de azufre calcáreos.
Híganos de azufre térreos.

Nombres nuevos.

Súlfure de barita.
Súlfure calcáreo ó de cal.
Súlfure de magnesia.
Súlfures.
Súlfures alcalinos.
Súlfures calcáreos.
Súlfures térreos.

J

Juan blanca.
Júpiter.

K

Karabe.
Kérmes mineral.

L

Lana filosófica.
Laton.
Leche de cal.
Lexía de los xaboneros.
Licor de pedernales.
Licor fumante de Boyle.
Licor fumante de Libavius.
Licor saturado de la parte colorante del azul de Prusia.
Lilium de Paracelso.
Litargirio.

Succino.
Óxido de antimonio sulfurado roxo.

Óxido de zinc sublimado.
Aleacion de cobre y de zinc.
Cal desleida en el agua.
Disolucion de sosa.
Potasa silícea en licor.
Súlfure ammoniacal.
Muriate de estaño fumante.
Prusiate de potasa.
Alcohol de potasa.
Litargirio.
Óxido de plomo semivítreo.

H

Lu.

Nombres antiguos.

Nombres nuevos.

Luna.

Plata.

Luna córnea.

Muriate de plata.

M

Magisterio de bismuto.

{ Oxído de bismuto blanco por el ácido nítrico.

Magisterio de plomo.

{ Oxído de plomo precipitado.

Magisterio de azufre.

{ Azufre precipitado.

Magnesia aereada de Bergman.

{ Carbonate de Magnesia.

Magnesia blanca.

Magnesia gredosa.

Magnesia efervescente.

Magnesia fluorada.

{ Fluato de magnesia.

Magnesia negra.

{ Oxído de magnesia negro.

Magnesia espática.

{ Fluato de magnesia.

Manteca de antimonio.

{ Muriate de antimonio fumante.

Manteca de arsénico.

{ Muriate de arsénico sublimado.

Manteca de bismuto.

{ Muriate de bismuto sublimado.

Manteca de estaño.

{ Muriate de estaño sublimado.

Manteca de estaño sólida de Beaumé.

{ Muriate de estaño concreto.

Manteca de zinc.

{ Muriate de zinc sublimado.

Marte.

{ Hierro.

Masicot.

{ Oxído de plomo amarillo.

Materia del calor.

{ Calórico.

Materia del fuego.

{ Acido prúsico.

Materia colorante del azul de Prusia.

Ma-

Nombres antiguos.

Nombres nuevos.

Materia perlada de kerkringius.

{ Oxído de antimonio blanco por el nitro.

Mefito ammoniacal.

{ Carbonate ammoniacal.

Mefito barótico.

{ Carbonate de barita.

Mefito calcáreo.

{ Carbonate calcáreo.

Mefito de magnesia.

{ Carbonate de magnesia.

Mefito de plomo.

{ Carbonate de plomo.

Mefito de potasa.

{ Carbonate de potasa.

Mefito de sosa.

{ Carbonate de sosa.

Mefito de zinc.

{ Carbonate de zinc.

Mefito marcial.

{ Carbonate de hierro.

Mercurio.

{ Mercurio.

Mercurio de los metales.

{ Principio hypotético de Beccher.

Mercurio dulce.

{ Muriate de mercurio dulce.

Mercurio precipitado blanco.

{ Muriate de mercurio por precipitación.

Mina de antimonio.

{ Sulfure de antimonio nativo.

Minio.

{ Minio.

Mofeta atmosférica.

{ Oxído de plomo roxo.

Moho de cobre verde.

{ Gas ázoe.

Moho de hierro.

{ Oxído de cobre verde.

Mucilago.

{ Carbonate de hierro.

{ Mucoso. (el)

N

Natron.

{ Carbonate de sosa.

Natrurn.

Nieve de antimonio.

{ Oxído de antimonio blanco sublimado.

Nitro.

{ Nitrate de potasa.

Nitro ammoniacal.

{ Nitro.

Nitro arcilloso.

{ Nitrate de ammoníaco.

Nitro calcáreo.

{ Nitrate de alumina.

{ Nitrate de cal.

H₂

Ni-

*Nombres antiguos.**Nombres nuevos.*

| | |
|----------------------------|--|
| Nitro cúbico. | Nitrate de sosa. |
| Nitro de plata. | Nitrate de plata. |
| Nitro fixado por sí mismo. | Carbonate de potasa. |
| Nitro lunar. | Nitrate de plata. |
| Nitro quadrangular. | } Nitrate de sosa. |
| Nitro romboidal. | |
| Ocre. | Oxido de hierro amarillo. |
| Oro. | Oro. |
| Oro fulminante. | Oxido de oro ammoniacal. |
| Oropimente. | { Oxido de arsénico sulfurado amarillo. |
| Oxígeno. | Oxígeno. |
| Piedra de cauterio. | Potasa fundida. |
| Piedra calcárea. | Carbonate calcáreo. |
| Piedra infernal. | Nitrate de plata fundida. |
| Piedra pesada. | Tunstate calcáreo. |
| Pirita de cobre. | Sulfure de cobre. |
| Pirita marcial. | Sulfure de hierro. |
| Piróforo de Homberg. | { Piróforo de Homberg. Sulfure de alumina carbona- do. |
| Plata. | Plata. |
| Plata córnea. | Muriate de plata. |
| Plata viva. | Mercurio. |
| Platina del Pinto. | Platino. (el) |
| Platina. | Platina. |
| Plombágina. | Carburo de hierro. |
| Plomo. | Plomo. |
| Plomo córneo. | Muriate de plomo. |
| Plomo espático. | Carbonate de plomo. |

Pol.

*Nombres antiguos.**Nombres nuevos.*

| | |
|-----------------------------------|---|
| Polvos de Algaroth. | { Oxido de antimonio por el ácido muriático. |
| Polvos del Conde de Palme. | } Carbonate de magnesia. |
| Polvos de Santineli. | |
| Ponfolix. | Oxido de zinc sublimado. |
| Potasa del comercio. | Carbonate de potasa impuro. |
| Potea de estaño. | Oxido de estaño gris. |
| Precipitado de Cassius. | } Oxido de oro por el estaño. |
| Precipitado de oro por el estaño. | |
| Precipitado amarillo. | { Oxido de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico. |
| Precipitado <i>per se</i> . | { Oxido de mercurio roxo por el fuego. |
| Precipitado rosa de mercurio. | } Fosfate de mercurio. |
| Precipitado roxo. | { Oxido de mercurio roxo por el ácido nítrico. |
| Principio acidificante. | Oxígeno. |
| Principio astringente. | Acido gálico. |
| Principio carbonoso. | Carbono. |
| Principio del calor. | } Calórico. |
| Principio del fuego. | |
| Principio inflamable. | { Principio hipotético de Bec- cher. |
| Principio mercurial. | Aroma. |
| Principio oloroso. | Oxígeno. |
| Principio sorbil de Ludbock. | Oxido de oro por el estaño. |
| Púrpura de Cassius. | } Oxido de arsénico sulfurado roxo. |
| Realgal. | |
| Realgar. | |

Ré-

| | |
|----------------------|--|
| Régulo. | { Palabra empleada para expresar el estado metálico. |
| Régulo de antimonio. | Antimonio. |
| Régulo de arsénico. | Arsénico. |
| Régulo de bismuto. | Bismuto. |
| Régulo de cobalto. | Cobalto. |
| Régulo de maganesa. | Maganesa; so. |
| Régulo de molibdena. | Molibdena; no. |
| Régulo de nickel. | Nickel. |
| Régulo de siderita. | Fósforo de hierro. |
| Régulo de zinc. | Zinc. |
| Rubí de antimonio. | { Oxido de antimonio sulfurado vitreo fusco. |

S

| | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| Safre. | { Oxido de cobalto gris con sílice. |
| | Safre. |
| Sal acetosa ammoniacal. | Acetite ammoniacal. |
| Sal acetosa calcárea. | Acetite de cal. |
| Sal acetosa de arcilla. | Acetite aluminoso. |
| Sal acetosa de zinc. | Acetite de zinc. |
| Sal acetosa de magnesia. | Acetite de magnesia. |
| Sal acetosa marcial. | Acetite de hierro. |
| Sal acetosa mineral. | Acetite de sosa. |
| Sal admirable perlada. | { Fosfato de sosa sobresaturada. |
| Sal de alembroth. | { Muriate de mercurio y de ammoniaco. |
| Sal ammoniacal. | Muriate de ammoniaco. |
| Sal ammoniacal fixa. | Muriate de cal. |
| Sal ammoniacal gredosa. | Carbonate ammoniacal. |
| Sal ammoniacal nitrosa. | { Tartrite de ammoniaco. |
| Sal ammoniacal tartarosa. | |

Sal

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Sal ammoniacal secreta de Glauber. | { Sulfate ammoniacal. |
| Sal ammoniacal sedativa. | Borate ammoniacal. |
| Sal ammoniacal espática. | Fluate ammoniacal. |
| Sal ammoniacal vitriólica. | Sulfate ammoniacal. |
| Sal catártica amarga. | Sulfate de magnesia. |
| Sal comun. | Muriate de sosa. |
| Sal de Inglaterra. | Carbonate ammoniacal. |
| Sal de Benjuí. | Acido benzoico. |
| Sal de canal. | Sulfate de magnesia. |
| Sal de colcotar. | { Sulfate de hierro (poco conocido.) |
| Sal de duobus. | Sulfate de potasa. |
| Sal de Epson. | Sulfate de magnesia. |
| Sal de Glauber. | Sulfate de sosa. |
| Sal de Júpiter. | Muriate de estaño. |
| Sal de leche. | Azúcar de leche. |
| Sal de la sabiduría. | { Muriate de mercurio y de ammoniaco. |
| Sal de Saturno. | Acetite de plomo. |
| Sal de Sedlitz. | Sulfate de magnesia. |
| Sal de Segner. | Sebate de potasa. |
| Sal de Seignette. | Tartrite de sosa. |
| Sal de Seydschute. | Sulfate de magnesia. |
| Sal de Succino. | Acido succínico cristalizado. |
| Sal de acedera del comercio. | Oxalate ácido de potasa. |
| Sal febrífuga de Silvi. | Muriate de potasa. |
| Sal fixa de tártaro. | Carbonate de potasa. |
| Sal fusible de la orina. | { Fosfato de sosa y de ammoniaco. |
| Sal gema. | Muriate de sosa fósil. |
| Sal marina. | Muriate de sosa. |
| Sal marina arcillosa. | Muriate de alúmina. |
| Sal marina barótica. | Muriate de barita. |
| Sal marina calcárea. | Muriate de cal. |

Sal

Nombres antiguos.

Sal marina de magnesia.

Sal nativa de la orina.

Sal neutra arsenical de *Macquer*.

Sal policresta de Glaser.

Sal policresta de la Roche-la.

Sal regalina de oro.

Sal sedativa.

Sal sedativa mercurial.

Sal sedativa sublimada.

Sal sulfurosa de *Sthal*.

Sal vegetal.

Sal volátil de Inglaterra.

Sal volátil de benjui.

Sal volátil de succino.

Sal volátil narcótica de vitriolo.

Sales arsenicales.

Sales formadas con el agua regia.

Sales formadas por la combinacion del ácido acetoso con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido acético con diferentes bases.

Sales formadas por las combinaciones del ácido benzóico con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido bómico con diferentes bases.

Nombres nuevos.

Muriate de magnesia.

Fósate de sosa y de amoníaco.

Arseniate acídulo de potasa.

Sulfate de potasa.

Tartrite de Sosa.

Muriate de oro.

Acido borácico.

Borate de mercurio.

Acido borácico sublimado.

Sulfite de potasa.

Tartrite de potasa.

Carbonate ammoniacal.

Acido benzóico sublimado.

Acido succínico.

Acido borácico.

Arseniates.

Nitro-muriates.

Acetites.

Acetates.

Benzoates.

Bombiates.

Sa-

Nombres antiguos.

Sales formadas por la combinacion del ácido borácico con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido canfórico con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido carbónico con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido cítrico con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido fluorico con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido fórmico con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido láctico, ó del ácido del suero agrio con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido lítico, ó del ácido de la piedra de la vexiga con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido málico, ó del ácido de las manzanas con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido molibdico con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido molibdico con diferentes bases.

Sales formadas por la combinacion del ácido molibdico con diferentes bases.

Nombres nuevos.

Borates.

Canforates.

Carbonates.

Citrates.

Fluates.

Formiates.

Lactates.

Litiates.

Malates.

Molibdates.

I

*Nombres antiguos.**Nombres nuevos.*

| | |
|---|----------------------|
| Sales formadas por la combinacion del ácido muriático con diferentes bases. | Muriates. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido muriático oxigenado con la potasa y la sosa, descubiertas por <i>Berthollet</i> . | Muriates oxigenados. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido nitroso con diferentes bases. | Nitrites. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido nítrico con diferentes bases. | Nitrates. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido oxálico con diferentes bases. | Oxálates. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido fosforoso con diferentes bases. | Fosfites. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido fosfórico con diferentes bases. | Fosfates. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido prúsico, ó materia colorante del azul de Prusia con diferentes bases. | Prusiates. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido piroleñoso con diferentes bases. | Piro-lignites. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido piromúxico con diferentes bases. | Piro-múcites. |

Sa-

*Nombres antiguos.**Nombres nuevos.*

| | |
|---|-----------------------|
| Sales formadas por la combinacion del ácido pirotartaroso con diferentes bases. | Piro-tartrites. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido sacoláctico con diferentes bases. | Saco-lates. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido sebásico, ó del ácido de la grasa con diferentes bases. | Sebates. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido succínico con diferentes bases. | Succinates. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido sulfuroso con diferentes bases. | Sulfites. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido sulfúrico con diferentes bases. | Sulfates. |
| Sales formadas por la combinacion del ácido tartaroso con diferentes bases. | Tartrites. |
| Salitre. | Nitrate de potasa. |
| Salmiac. | Nitro. |
| Saturno. | Muriate de ammoníaco. |
| Selenita. | Plomo. |
| Siderita. | Sulfate de cal. |
| Sideroteta de Morveau. | Fosfate de hierro. |
| Sol. | Fosfure de hierro. |
| Sosa aereada. | Oro. |
| Sosa cáustica. | Carbonate de sosa. |
| Sosa gredosa. | Sosa. |
| Sosa efervescente. | Carbonate de sosa. |
| Sosa espática. | Fluate de sosa. |

I 2

Spi-

Nombres antiguos.
Spiritus silvestris.

Sublimado corrosivo.

Sublimado dulce.

Succino.

T

Tártaro.

Tártaro ammoniacal.

Tártaro antimoniado.

Tártaro calcáreo.

Tártaro calibado.

Tártaro gredoso.

Tártaro crudo.

Tártaro de potasa.

Tártaro de sosa.

Tártaro emético.

Tártaro mefítico.

Tártaro marcial soluble.

Tártaro saturnino.

Tártaro soluble.

Tártaro espático.

Tártaro estibiado.

Tártaro tartarizado.

Tártaro tartarizado que contiene antimonio.

Tártaro vitriolado.

Tierra animal.

Nombres nuevos.

Gas ácido carbónico.

Muriate de mercurio corrosivo.

Muriate de mercurio dulce.

Succino.

Tárrite acídulo de potasa.

Tárrite de ammoníaco.

Tárrite de potasa antimoniado.

Tárrite de cal.

Tárrite de potasa ferruginoso.

Carbonate de potasa.

Tárrite.

Tárrite de potasa.

Tárrite de sosa.

Tárrite de potasa antimoniado.

Carbonate de potasa.

Tárrite de potasa ferruginoso.

Tárrite de plomo.

Tárrite de potasa.

Fluate de potasa.

Tárrite de potasa antimoniado.

Tárrite de potasa.

Tárrite de potasa sobrecompuesto de antimonio.

Sulfate de potasa.

Fosfate calcáreo ó de cal.

Tier-

Nombres antiguos.

Nombres nuevos.

Tierra arcillosa.

Tierra calcárea.

Tierra calcárea aereada.

Tierra calcárea efervescente.

Tierra de alumbre.

Tierra de espato pesado.

Tierra foliada del tárrite.

Tierra foliada cristalizada.

Tierra foliada mercurial.

Tierra foliada mineral.

Tierra de magnesia.

Tierra muriática de Kirwan.

Tierra pesada.

Tierra silizosa.

Tierra pesada aereada.

Tintura ácre de potasa.

Tinturas espirituosas.

Turbite mineral.

Turbite nitroso.

V

Venus.

Verdete.

Verdete destilado del comercio.

Vidrio de antimonio.

Vinagre de Saturno.

Vinagre destilado.

Vinagre radical.

Arcilla, mezcla de alúmina y de sílice.

Cal.

Carbonate calcáreo.

Alúmina.

Barita.

Acetite de potasa.

Acetite de sosa.

Acetite de mercurio.

Acetite de sosa.

Carbonate de magnesia.

Carbonate de magnesia.

Barita.

Sílice.

Tierra silíce.

Carbonate de barita.

Alcohol de potasa.

Alcohol resinoso.

Oxido de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico.

Oxido de mercurio amarillo por el ácido nítrico.

Cobre.

Acetite de cobre.

Oxido de antimonio sulfurado vítreo.

Acetite de plomo.

Acido acetoso.

Acido acético.

Vi-

Nombres antiguos.

Vitriolo ammoniacal.
 Vitriolo barótico.
 Vitriolo blanco.
 Vitriolo azul.
 Vitriolo calcáreo.
 Vitriolo de antimonio.
 Vitriolo de plata.
 Vitriolo de arcilla.
 Vitriolo de arsénico.
 Vitriolo de bismuto.
 Vitriolo de cal.
 Vitriolo de Chipre.
 Vitriolo de cobre.
 Vitriolo de cobalto.
 Vitriolo de hierro.
 Vitriolo de Goslard.
 Vitriolo de luna.
 Vitriolo de manganesa.
 Vitriolo de Marte.
 Vitriolo de mercurio.
 Vitriolo de nickel.
 Vitriolo de plomo.
 Vitriolo de potasa.
 Vitriolo de sosa.
 Vitriolo de estaño.
 Vitriolo de Venus.
 Vitriolo de zinc.
 Vitriolo de magnesia.
 Vitriolo marcial.
 Vitriolo verde.
 Wolfram de Deluhuyard.

Nombres nuevos.

Sulfate ammoniacal.
 Sulfate de barita.
 Sulfate de zinc.
 Sulfate de cobre.
 Sulfate de cal.
 Sulfate de antimonio.
 Sulfate de plata.
 Sulfate de alúmina.
 Sulfate de arsénico.
 Sulfate de bismuto.
 Sulfate de cal.
 } Sulfate de cobre.
 Sulfate de cobalto.
 Sulfate de hierro.
 Sulfate de zinc.
 Sulfate de plata.
 Sulfate de manganesa.
 Sulfate de hierro.
 Sulfate de mercurio.
 Sulfate de nickel.
 Sulfate de plomo.
 Sulfate de potasa.
 Sulfate de sosa.
 Sulfate de estaño.
 Sulfate de cobre.
 Sulfate de zinc.
 Sulfate de magnesia.
 } Sulfate de hierro.
 Tungstene.

Xa.

*Nombres antiguos.**Nombres nuevos.*

X

Xabón de Sterkey.
 Xugo de limon ó de cidra.

Xaboncillo de potasa.
 Acido-cítrico.

Y

-Yeso.

Sulfate calcáreo.

Z

Zinc.

Zinc.

NO.

NOMENCLATURA QUIMICA MODERNA Y ANTIGUA POR ORDEN ALFABETICO.

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

A

| | |
|--------------------------------|---|
| Acero. | Acero. |
| <i>Chalybs.</i> | |
| Acetates. | Sales formadas por la combinación del ácido acético ó vinagre radical con diferentes bases. |
| <i>Acetas, tis. s. m.</i> | |
| Acetites. | Sales formadas por la combinación del ácido acetoso, ó vinagre destilado, con diferentes bases. |
| <i>Acetis, itis. s. m.</i> | |
| Acetite aluminoso. | Aceto de arcilla. |
| <i>Acetis aluminosus.</i> | Sal acetosa de arcilla. |
| Acetite ammoniacal. | Aceto ammoniacal. |
| <i>Acetis ammoniacalis.</i> | Espíritu de Mendererus. |
| Acetite de amoníaco. | Sal acetosa ammoniacal. |
| Acetite de arsénico. | Aceto ammoniacal. |
| <i>Acetis arsenici.</i> | Licor fumante arsenical de Cadet. |
| Acetite de cal. | Aceto calcáreo. |
| <i>Acetis calcareus.</i> | Sal acetosa calcárea. |
| Acetite de cobre. | Aceto de cobre. |
| <i>Acetis cupri.</i> | Verdete. |
| Acetite de cobre cristalizado. | Verdete destilado del comercio. |
| Acetite de hierro. | Cristales de Venus. |
| <i>Acetis ferri.</i> | Aceto marcial. |
| Acetite de magnesia. | Sal acetoso marcial. |
| <i>Acetis magnesiæ.</i> | Aceto de magnesia. |
| | Sal acetosa de magnesia. |

Ace-

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

| | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| Acetite de mercurio. | Aceto mercurial. |
| <i>Acetis hydrargyri.</i> | Tierra foliada mercurial. |
| Acetite de plomo. | Sal de plomo. |
| <i>Acetis plumbi.</i> | Aceto de plomo. |
| Acetite de potasa. | Tinta simpática por el litargirio. |
| <i>Acetis potassæ.</i> | Sal de Saturno. |
| Acetite de sosa. | Extracto de Saturno. |
| <i>Acetis soda.</i> | Azúcar de Saturno. |
| Acetite de zinc. | Vinagre de Saturno. |
| <i>Acetis zinci.</i> | Aceto de potasa. |
| Aceyte etéreo. | Tierra foliada del tártaro. |
| Aceytes empireumáticos. | Aceto de sosa. |
| <i>Olea empyreumatica.</i> | Sal acetosa mineral. |
| Aceytes fixos. | Tierra foliada cristalizada. |
| <i>Olea fixa.</i> | Tierra foliada mineral. |
| Aceytes volátiles. | Aceto de zinc. |
| <i>Olea volatilía.</i> | Sal acetosa de zinc. |
| Aceytes volátiles animales. | Aceyte dulce del vino. |
| Acido acetoso. | Aceytes empireumáticos. |
| <i>Acidum acetosum.</i> | Aceytes dulces. |
| Acido acético. | Aceytes grasos. |
| <i>Acidum aceticum.</i> | Aceytes por expresion. |
| Acido de arsénico. | Esencias. |
| <i>Acidum arsenicum.</i> | Aceytes esenciales. |
| | Aceytes etéreos. |
| | Aceytes animales. |
| | Acido acetoso. |
| | Vinagre destilado. |
| | Vinagre comun. |
| | Espíritu de Venus. |
| | Vinagre radical. |
| | Acido arsenical. |

Tomo VII.

K

Aci-

| Nombres nuevos. | Nombres antiguos. |
|--|---|
| Acido benzóico. <i>Acidum benzoicum.</i> | { Acido benzónico. Acido de benjui. Sal de benjui. |
| Acido benzóico sublimado. <i>Acidum benzoicum sublimatum.</i> | { Flores de benjui. Sal volátil de benjui. |
| Acido bómico. <i>Acidum bombicum.</i> | { Acido del gusano de la seda. |
| Acido borácico. <i>Acidum boracicum.</i> | { Acido boracino. Acido del borax. Acido sedativo. Sal sedativa. Sal volátil narcótica de vi- triolo. |
| Acido borácico sublimado. | Sal sedativa sublimada. |
| Acido carbónico. <i>Acidum carbonicum.</i> | { Acido aereo. Acido atmosférico. Acido carbonoso. Acido gredoso. Acido mefítico. Ayre fixo. Gas silvestre. Agua aereada. Espíritu silvestre. |
| Acido canfórico. <i>Acidum camphoricum.</i> | { Acido del alcanfor. |
| Acido cítrico. <i>Acidum citricum.</i> | { Acido del limon. Xugo de citron. Agrio de limon. |
| Acido fluórico. <i>Acidum fluoricum.</i> | { Acido fluórico. Acido espático. |
| Acido fórmico. <i>Acidum formicum.</i> | { Acido de las hormigas. Acido formicino. |

Aci-

| Nombres nuevos. | Nombres antiguos. |
|--|--|
| Acido gálico. <i>Acidum gallæ seu gallæ- ceum.</i> | { Acido gálico. Principio astringente. |
| Acido láctico. <i>Acidum lacticum.</i> | { Acido galáctico. Suero agrio. |
| Acido lítico. <i>Acidum lithicum.</i> | { Acido bezoárdico. Acido del cálculo. Acido litiásico. |
| Acido málico. <i>Acidum malicum.</i> | { Acido de las manzanas ó ca- muesas. Acido malusino. Vinagre de sidra. |
| Acido molíbdico. <i>Acidum molibdicum.</i> | { Acido de la molibdena. Acido molíbdico. Acido de Wolfran. |
| Acido muriático. <i>Acidum muriaticum.</i> | { Acido de la sal marina. Acido marino. Espíritu de sal. Espíritu de sal fumante. |
| Acido muriático oxigenado. <i>Acidum muriaticum oxige- natum.</i> | { Acido marino aereado. Acido marino deflogisticado. |
| Acido nitroso. <i>Acidum nitrosum.</i> | { Acido nitroso fumante. Acido nitroso flogisticado. Acido nitroso rutilante. Espíritu de nitro fumante. |
| Acido nitroso del comercio. | Agua fuerte. |
| Acido nítrico. <i>Acidum nitricum.</i> | { Acido nitroso blanco. Espíritu de nitro ácido. Acido nitroso sin gas. Agua fuerte. Acido nitroso deflogisticado. |
| Acido nítrico extendido de agua. | { Espíritu de nitro. |

K 2

Aci-

| Nombres nuevos. | Nombres antiguos. |
|---------------------------------|--|
| Acido nitro-muriático. | { Acido regalino. |
| <i>Acidum nitro-muriaticum.</i> | { Agua régia. |
| Acido oxálico. | { Acido de la acedera. |
| <i>Acidum oxálicum.</i> | { Acido del azúcar. |
| Acido fosforoso. | { Acido oxálico. |
| <i>Acidum phosphorosum.</i> | { Acido sacarino. |
| Acido fosfórico. | { Acido fosfórico flogisticado. |
| <i>Acidum phosphoricum.</i> | { Acido fosfórico volátil. |
| Acido prúsico. | { Acido de la orina. |
| <i>Acidum prusicum.</i> | { Acido fosfórico. |
| Acido piroleñoso. | { Acido fosfórico deflogisticado. |
| <i>Acidum pyro-lignosum.</i> | { Materia colorante del azul de Prusia. |
| Acido piromúxico. | { Espíritu ácido empireumático de la madera. |
| <i>Acidum pyro-mucosum.</i> | { Acido siruposo. |
| Acido piro-tartaroso. | { Espíritu de miel, de azúcar &c. |
| <i>Acidum pyro-tartarosum.</i> | { Espíritu de tártaro. |
| Acido sacoláctico. | { Acido de azúcar de leche. |
| <i>Acidum saccho-lacticum.</i> | { Acido sacoláctico. |
| Acido sebácico. | { Acido del sebo. |
| <i>Acidum sebacicum.</i> | { Acido sebáceo. |
| Acido succínico. | { Acido del succino. |
| <i>Acidum succinicum.</i> | { Sal volátil del succino. |
| Acido succínico cristalizado. | { Sal de succino. |
| Acido sulfuroso. | { Acido sulfuroso. |
| <i>Acidum sulphurosusum.</i> | { Acido sulfuroso volátil. |
| Acido sulfúrico. | { Acido vitriólico flogisticado. |
| <i>Acidum sulphuricum.</i> | { Espíritu de azufre. |
| | { Acido del azufre. |
| | { Acido vitriólico. |
| | { Aceyte de vitriolo. |
| | { Espíritu de azufre. |

Aci-

| Nombres nuevos. | Nombres antiguos. |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| Acido sulfúrico extendido de agua. | { Espíritu de vitriolo. |
| Acido tartaroso. | { Acido del tártaro. |
| <i>Acidum tartarosum.</i> | { Acido tartaroso. |
| Acido túnstico. | { Acido de la tungstena. |
| <i>Acidum tunsticum.</i> | { Acido túnstico. |
| Acido úrico. | { Acido de Wolfran. |
| Acidos extendidos de agua. | { Acido bezoárdico. |
| Agua de cal. | { Acido del cálculo. |
| Aguas impregnadas de ácido carbónico. | { Acido litiásico. |
| Aguas sulfuradas. | { Espíritus ácidos. |
| Aguas sulfurosas. | { Agua de cal. |
| Alcohol. | { Aguas acídulas. |
| <i>Alcohol, indeclinable.</i> | { Aguas gasosas. |
| Alcohol de potasa. | { Aguas hepáticas. |
| Alcohol nítrico. | { Espíritu ardiente. |
| Alcohol resinoso. | { Espíritu de vino. |
| Alkalis. | { <i>Lilium</i> de Paracelso. |
| <i>Alkalis.</i> | { Tintura acre de tártaro. |
| Aleacion. | { Espíritu de nitro dulcificado. |
| <i>Connubium metallicum.</i> | { Tintura espirituosa. |
| Aleacion de cobre y de estaño. | { Alkalis cáusticos. |
| Aleacion de cobre y de zinc. | { Alkalis en general. |
| Alúmina. | { Aleacion de los metales. |
| <i>Alumina.</i> | { Liga de los metales. |
| Amálgama. | { Arambre. |
| | { Bronce. |
| | { Laton. |
| | { Arcilla pura. |
| | { Base del alumbre. |
| | { Tierra del alumbre. |
| | { Amálgama. |
| | Am- |

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

| | | |
|--|--|---|
| | | Alkali volátil. |
| | | Alkali volátil puro. |
| Ammoníaco. | | Alkali volátil cáustico. |
| <i>Ammoniaca.</i> | | Alkali volátil fluor. |
| | | Alkali orinoso. |
| | | Espíritu volátil de sal ammo- niaca. |
| Ammoníaco extendido de agua. | | Alkali volátil de sal ammoní- ca. |
| Antimonio. | | |
| <i>Antimonium stibium.</i> | | Régulo de antimonio. |
| Arcilla, mezcla de alúmina y de sílice. | | Arcilla. |
| <i>Argilla.</i> | | Tierra grasa. |
| | | Tierra arcillosa. |
| | | Tierra de alfareros. |
| Aroma. | | Espíritu rector. |
| <i>Aroma.</i> | | Principio oloroso. |
| Arseniate ácido de potasa. | | |
| <i>Arsenias acidulus potas- sae.</i> | | Sal neutra artificial de Mac- quer. |
| Arseniate de ammoníaco. | | |
| <i>Arsenias ammoniacae seu ammoniacalis.</i> | | Ammoníaco arsenical. |
| Arseniales. | | |
| <i>Arsenias, tis. s. m.</i> | | Sales arsenicales. |
| Arsénico. | | Régulo de arsénico. |
| Ayre atmosférico. | | |
| <i>Aër atmosphericus.</i> | | Ayre atmosférico. |
| Azúcar de leche. | | |
| <i>Sacharum lactis.</i> | | Sal de leche. |
| Azufre. | | |
| <i>Sulphur.</i> | | Azufre. |
| Azufre precipitado. | | Alcrebite. |
| Azufre sublimado. | | Magisterio de azufre. |
| <i>Sulphur sublimatum.</i> | | Flores de azufre. |

Ba-

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

B

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Barita. | | Barota. |
| <i>Baryta.</i> | | Tierra de espato pesada. |
| | | Tierra pesada. |
| | | Tierra barótica. |
| Benzoates. | | |
| <i>Benzoas, tis. s. m.</i> | | Sales formadas por la combi- nacion del ácido benzóico con diferentes bases. |
| Bismuto. | | Bismuto. |
| <i>Bismuthum.</i> | | Régulo de bismuto. |
| | | Estaño de glas. |
| Bombiates. | | |
| <i>Bombias, tis. s. m.</i> | | Sales formadas por la combi- nacion del ácido bómico con diferentes bases. |
| Borates. | | |
| <i>Boras, tis. s. m.</i> | | Sales formadas por la combi- nacion del ácido borácico con diferentes bases. |
| Borate. | | Borax. |
| Borate aluminoso. | | |
| <i>Boras aluminosus.</i> | | Borax arcilloso. |
| Borate ammoniacal. | | |
| <i>Boras ammoniacalis.</i> | | Borax ammoniacal. |
| | | Sal ammoníaca sedativa. |
| Borate de barita. | | |
| <i>Boras barytae.</i> | | Borax pesado, ó barótico. |
| Borate de mercurio. | | |
| <i>Boras hydrargyri.</i> | | Borax mercurial. |
| Borate de potasa. | | |
| <i>Boras potassae.</i> | | Sal sedativa mercurial. |
| Borate de sosa. | | |
| <i>Boras sodae.</i> | | Borax vegetal. |
| | | Borax saturado de ácido bo- rácico. |
| | | Borax comun. |
| Borate saturado de sosa. | | Borax del comercio. |
| | | Crisócola. |
| | | Tinckal. |

Bo-

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

Borate de zinc.

Boras zinci.

{ Borax de zinc.

Cal.

Cal desleída en el agua.

Cal disuelta en el agua.

Calórico.

Caloricum.

Canforates.

Camphoras, tis. s. m.

Carbonates.

Carbonas, tis. s. m.

Carbonates alcalinos.

Carbonate ammoniacal.

Carbonas ammoniacalis.

Carbonate calcáreo.

{ Cal viva.

{ Tierra calcárea.

{ Leche de cal.

{ Agua de cal.

{ Calor fixo.

{ Calor latente.

{ Materia del calor.

{ Materia del fuego.

{ Principio del calor.

{ Principio del fuego.

{ Principio inflamable.

{ Sales formadas por la combinación de ácido canfórico con diferentes bases.

{ Sales formadas por la combinación del ácido carbónico con diferentes bases.

{ Alkalís efervescentes.

{ Alkali volátil concreto.

{ Alkali volátil efervescente.

{ Greda ammoniacal.

{ Sal ammoníaca gredosa.

{ Sal de Inglaterra.

{ Sal volátil de Inglaterra.

{ Mefito ammoniacal.

{ Greda.

{ Crémor de cal.

{ Mefito calcáreo.

{ Piedra calcárea.

{ Espato calcáreo.

Car-

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

Carbónato calcáreo.

Carbonate de alumina.

Carbonas aluminosus.

Carbonate de barita.

Carbonas baritae.

Carbonate de hierro.

Carbonas ferri.

Carbonate de magnesia.

Carbonas magnesiæ.

Carbonate de plomo.

Carbonas plumbi.

Carbonate de potasa.

Carbonas potassæ.

Tomo VII.

{ Tierra calcárea aereada.

{ Tierra calcárea efervescente.

{ Arcilla gredosa.

{ Mefito efervescente.

{ Borate efervescente.

{ Greda barótica ó pesada.

{ Mefito barótico.

{ Tierra pesada aereada.

{ Greda marcial.

{ Hierro aereado.

{ Mefito marcial.

{ Herrumbre.

{ Azafran de Marte aperitivo.

{ Leche de tierra.

{ Greda de magnesia.

{ Magnesia aereada de Bergman.

{ Magnesia blanca.

{ Magnesia gredosa.

{ Magnesia efervescente.

{ Mefito de magnesia.

{ Tierra de magnesia.

{ Tierra muriática de Kirwan.

{ Polvos del Conde de Palme.

{ Polvos de Santineli.

{ Greda de plomo.

{ Mefito de plomo.

{ Plomo espático.

{ Alkaest de Vanhelmont.

{ Alkali fixo del tártaro no cáustico.

{ Alkali fixo vegetal.

{ Alkali fixo vegetal aereado.

L

Car-

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

Carbonate de potasa.
Carbonas potassae.

Carbonate de potasa impuro.

Carbonate de sosa.
Carbonas sodae.

Carbonate de zinc.
Carbonas zinci.

Carbono.
Carbonium.

Carburo de hierro.

Alkali fixo vegetal efervescente.
Alkali vegetal aereado.
Mefito de potasa.
Nitro fixado por sí mismo.
Sal fixa de tártaro.
Tártaro gredoso.
Tártaro mefitico.
Cenizas graveladas.

Potasa del comercio.

Alkali fixo mineral aereado.
Alkali fixo mineral efervescente.

Alkali marino no cáustico.
Alkali mineral aereado.
Alkali mineral efervescente.

Base de la sal marina.
Greda de sosa.

Cristales de sosa.
Mefito de sosa.

Natron.

Natrum.

Sosa aereada.

Sosa gredosa.

Sosa efervescente.

Barrilla.

Greda de zinc.
Zinc aereado.
Mefito de zinc.

Carbon puro.
Principio carbonoso.

Plombágina.
Lapiz plomo.

Ci-

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

Citrates.
Citras, tis. s. m.

Cobalto.

Cobre.

D

Disolucion de sosa.

E

Estaño.

Stannum.

Eter.

Ether.

Eter acético.

Ether aceticum.

Eter muriático.

Ether muriaticum.

Eter nítrico.

Ether nitricum.

Eter sulfúrico.

Ether sulfuricum.

Extractivo (el).

Extractum.

F

Feculas.

Fecula.

Sales formadas por la combinacion del ácido cítrico con diferentes bases.

Cobalto.

Cobalto.

Régulo de cobalto.

Azul de Plateros ó de Alfareros.

Cobre.

Venus.

Lexía de los xaboneros.

Estaño.

Júpiter ó Jove.

Eter.

Eter acetoso.

Eter marino.

Eter nitroso.

Eter vitriólico.

Extracto.

Feculas de las plantas.

L 2

Flua-

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

| | |
|----------------------------|---|
| Fluates. | { Sales formadas por la combinación del ácido fluorico con diferentes bases. |
| Fluate ammoniacal. | { Ammoniaco espático. |
| <i>Fluas ammoniacalis.</i> | { Fluor ammoniacal. |
| | { Sal ammoniaca espática. |
| | { Espato ammoniacal. |
| Fluate de alúmina. | { Arcilla espática. |
| <i>Fluas aluminæ.</i> | { Fluor arcilloso. |
| Fluate de barita. | { Fluor barótico. |
| <i>Fluas barytæ.</i> | { Fluor pesado. |
| | { Fluor espático. |
| Fluate de cal. | { Espato cúbico. |
| <i>Fluas calcareus.</i> | { Espato fluor. |
| | { Espato fosfórico. |
| | { Espato vítreo. |
| Fluate de magnesia. | { Fluor de magnesia. |
| <i>Fluas magnesiæ.</i> | { Magnesia fluorada. |
| | { Magnesia espática. |
| Fluate de potasa. | { Fluor tartaroso. |
| <i>Fluas potassæ.</i> | { Fluor tártao. |
| | { Tártaro espático. |
| Fluate de sosa. | { Fluor de sosa. |
| <i>Fluas sodæ.</i> | { Sosa espática. |
| Formiates. | { Sales formadas por la combinación del ácido fórmico con diferentes bases. |
| <i>Formias, tis. s. m.</i> | |
| Fosfates. | { Sales formadas por la combinación del ácido fosfórico con diferentes bases. |
| <i>Fosphas, tis. s. m.</i> | |
| Fosfate calcáreo ó de cal. | { Tierra animal. |
| <i>Fosphas calcareus.</i> | { Tierra de los huesos. |
| | { Fósphate calizo ó calcáreo. |

Fos-

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

| | |
|--------------------------------------|---|
| Fosfate de hierro. | { Hierro de agua. |
| <i>Fosphas ferri.</i> | { Siderita. |
| | { Mina de hierro de las lagunas. |
| Fosfate de Mercurio. | { Precipitado rosa de Mercurio. |
| <i>Fosphas hydrargyri.</i> | |
| Fosfate de sosa y de ammoniacal. | { Sal fusible de la orina. |
| <i>Fosphas sodæ et ammoniacalis.</i> | { Sal nativa de la orina. |
| Fosfate de sosa sobresaturado. | |
| Fosfate saturado de sosa. | { Sal admirable perlada. |
| <i>Fosphas supersaturatus sodæ.</i> | |
| Fosfites. | { Sales formadas por la combinación del ácido fosforoso con diferentes bases. |
| <i>Fosphis, itis. s. m.</i> | |
| Fósforo. | { Fósforo de Kunkel. |
| <i>Phosphorum.</i> | |
| Fosfures. | { Combinaciones del fósforo no oxigenado con diferentes bases. |
| <i>Phosphoretum.</i> | |
| Fosfure de hierro. | { Régulo de Siderita. |
| <i>Phosphoretum ferri.</i> | { Syderum de Bergman. |
| | { Sideroteto de Morveau. |

G

| | |
|-----------------------------|-----------------------|
| Gas. | { Fluidos aeriformes. |
| <i>Gas.</i> | { Fluidos elásticos. |
| | { Gas. |
| Gas ácido acetoso. | { Gas ácido cetoso. |
| <i>Gas acidum acetosum.</i> | |

Gas

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

| | |
|---|------------------------------------|
| | { Ayre facticio. |
| | { Ayre fixo. |
| Gas ácido carbónico. | { Ayre sólido de Halles. |
| <i>Gas acidum carbonicum.</i> | { Gas ácido gredoso. |
| | { Gas mesítico. |
| | { Gas silvestre. |
| | { Spiritus silvestris. |
| Gas ácido fluorico. | { Gas ácido fluorico. |
| <i>Gas acidum fluoricum.</i> | { Gas ácido espático. |
| Gas ácido muriático. | { Ayre marino. |
| <i>Gas acidum muriaticum.</i> | { Gas ácido marino. |
| | { Gas ácido muriático. |
| Gas ácido muriático oxígeno. | { Gas ácido muriático aereado. |
| <i>Gas acidum muriticum oxigenatum.</i> | { Gas ácido marino deflogisticado. |
| Gas ácido nitroso. | { Gas ácido nitroso. |
| <i>Gas acidum nitrosum.</i> | |
| Gas ácido sulfuroso. | { Ayre ácido vitriólico. |
| <i>Gas acidum sulphureum.</i> | { Gas ácido sulfuroso. |
| | { Gas ácido vitriólico. |
| Gas ammoniacal. | { Ayre alcalino. |
| <i>Gas ammoniacale.</i> | { Espíritu alcalino volátil. |
| | { Gas álkalí volátil. |
| | { Gas alcalino. |
| | { Ayre corrompido. |
| | { Ayre flogisticado. |
| Gas ázoe. | { Ayre viciado. |
| <i>Gas azote.</i> | { Gas atmosférico. |
| | { Gas flogisticado. |
| | { Mofeta atmosférica. |
| Gas hidrógeno. | { Ayre inflamable. |
| <i>Gas hydrogenium.</i> | { Gas inflamable. |
| | { Flogístico de Kirwan. |

Gas

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

| | |
|--|------------------------------------|
| Gas hydrogeno carbonado. | { Gas inflamable carbonado. |
| <i>Gas hydrogenium carbonatum.</i> | { Gas inflamable carbonoso. |
| Gas hidrógeno carbónico. | { Gas inflamable carbónico. |
| <i>Gas hydrogenium carbonatum.</i> | |
| Gas hidrógeno de las lagunas. | { Ayre inflamable de las lagunas. |
| <i>Gas hydrogenium paludum.</i> | { Gas inflamable de las lagunas. |
| | { Gas inflamable mofetizado. |
| Gas hidrógeno fosforado. | { Gas inflamable fosforado. |
| <i>Gas hydrogenium phosphorizatum.</i> | { Gas fosfórico. |
| Gas hidrógeno sulfurado. | { Ayre fétido del azufre. |
| <i>Gas hydrogenium sulfuratum.</i> | { Gas hepático. |
| | { Gas inflamable sulfurado. |
| Gas muriático oxigenado. | { Gas ácido marino deflogisticado. |
| | { Gas ácido muriático aereado. |
| Gas nitroso. | { Gas nitroso. |
| <i>Gas nitrosum.</i> | { Ayre nitroso. |
| | { Ayre deflogisticado. |
| Gas oxígeno. | { Ayre del fuego de Scheele. |
| <i>Gas oxigenum.</i> | { Ayre puro. |
| | { Ayre vital. |
| | { Ayre deflogisticado. |
| Gluten ó el glutinoso. | { Gluten de la harina del trigo. |
| <i>Gluten.</i> | { Materia vegeto-animal. |

H

Hierro.

Ferrum.

{ Hierro.

{ Fierro.

{ Marte.

Lac-

L

| | |
|----------------------------|---|
| Lactates. | { Sales formadas por la combinación del ácido láctico, ó del ácido de suero agrio con diferentes bases. |
| <i>Lactas, tis. s. m.</i> | |
| Litargirio. | Litargirio. |
| Litiatas. | { Sales formadas por la combinación del ácido lítico, ó del ácido de la piedra de la vexiga con diferentes bases. |
| <i>Lithias, tis. s. m.</i> | |

M

| | |
|------------------------------|---|
| Malates. | { Sales formadas por la combinación del ácido málico, ó del ácido de las manzanas con diferentes bases. |
| <i>Malas, tis. s. m.</i> | |
| Manganesa. | Régulo de manganesa. |
| <i>Magnesium.</i> | Régulo de Alabandina. |
| Mercurio. | Mercurio. |
| <i>Hydrargirum.</i> | Plata viva. |
| Minio. | Azogue. |
| Molibdates. | Minio. |
| <i>Molybdas, atis. s. m.</i> | { Sales formadas por la combinación del ácido molibídico con diferentes bases. |
| Molibdena. | Régulo de molibdena. |
| Mucoso. (el) | Mucílago. |
| Muriates. | { Sales formadas por la combinación del ácido muriático con diferentes bases. |
| <i>Murias, tis. s. m.</i> | |

Mu-

| | |
|--|---------------------------------------|
| Muriate calcáreo. | { Aceyte de cal. |
| <i>Murias calcareus.</i> | |
| Muriate calcáreo seco. | Fósforo de Homberg. |
| Muriate de alúmina. | Alumbre marino. |
| <i>Murias aluminosus.</i> | { Sal marina arcillosa. |
| Muriate de ammoníaco. | Salmiac. |
| <i>Murias ammoniacalis.</i> | { Sal ammoníaca. |
| Muriate de antimonio fumante. | { Manteca de antimonio. |
| <i>Murias stibii fumans.</i> | |
| Muriate de plata. | { Plata córnea. |
| <i>Murias argenti.</i> | { Luna córnea. |
| Muriate de arsénico sublimado. | { Manteca de arsénico. |
| <i>Murias arsenicalis sublimatus.</i> | |
| Muriate de barita. | { Sal marina barótica. |
| <i>Murias baryticus.</i> | { Muria borática. |
| Muriate de bismuto sublimado. | { Manteca de bismuto. |
| <i>Murias bismuti sublimati.</i> | |
| Muriate de cal. | { Agua madre de la sal marina. |
| <i>Murias calcareus.</i> | |
| | |
| Muriate de cobalto. | { Sal ammoniaca fixa. |
| <i>Murias cobalti.</i> | { Sal marina calcárea. |
| Muriate de cobre ammoniacal sublimado. | { Tinta simpática por el cobalto. |
| <i>Murias cupri.</i> | { Flores ammoniacales de cobre. |
| Muriate de estaño. | |
| <i>Murias stanni.</i> | { Estaño córneo. |
| | { Sal de Júpiter. |
| Muriate de estaño concreto. | { Estaño córneo. |
| <i>Murias stanni.</i> | { Manteca de estaño sólido de Beaumé. |

Tomo VII.

M

Mu-

| <i>Nombres nuevos.</i> | <i>Nombres antiguos.</i> |
|---|----------------------------------|
| Muriate de estaño fumante. <i>Murias stanni.</i> | Licor fumante de Libavius. |
| Muriate de estaño sublimado. <i>Murias stanni.</i> | |
| Muriate de hierro ammoniacal sublimado. <i>Murias ferri ammoniacalis sublimatus.</i> | Manteca de estaño. |
| Muriate de magnesia. <i>Murias magnesia.</i> | Flores ammoniacales marciales. |
| Muriate de mercurio corrosivo. <i>Murias hydrargyri corrosivus.</i> | |
| Muriate de mercurio dulce. <i>Murias hydrargyri dulcis.</i> | Sal marina con base de magnesia. |
| Muriate de mercurio dulce sublimado. <i>Murias hydrargyri sublimatus.</i> | Sublimado corrosivo. |
| Muriate de mercurio y de ammoniaco. <i>Murias hydrargyri ammoniacalis.</i> | Soliman. |
| Muriate de mercurio por precipitacion. <i>Murias hydrargyri.</i> | Sublimado dulce. |
| Muriate de oro. <i>Murias auri.</i> | Mercurio dulce. |
| Muriate de platina. <i>Murias platinae.</i> | Aquila alba. |
| Muriate de plomo. <i>Murias plumbi.</i> | Sal de alembroth. |
| | Sal de la sabiduría. |
| | Precipitado blanco. |
| | Muriate precipitado blanco. |
| | Muriate de oro. |
| | Sal regalina de oro. |
| | Muriate de platino. |
| | Sal regalino de platina. |
| | Plomo córneo. |
| | Muriate de plomo. |

Mu-

| Nombres nuevos. | | Nombres antiguos. | |
|-----------------------------|---|------------------------------|---------------|
| Muriate de potasa. | } | Sal febrífuga de Silvius. | |
| <i>Murias potassae.</i> | | | |
| Muriate de sosa. | } | Sal comun. | |
| <i>Murias sodae.</i> | | Sal marina. | |
| Muriate de sosa fosil. | } | Sal gema. | |
| | | Sal de compas. | |
| | | Sal fosil. | |
| Muriate de zinc sublimado. | } | Manteca de zinc. | |
| <i>Murias zinci.</i> | | | |
| Muriates oxigenados. | } | Sales formadas por la combi- | |
| | | nacion del ácido muriático | |
| | | oxigenado con la potasa y | |
| | | la sosa, descubiertas por | |
| | | Berthollet. | |
| N | | | |
| Nickel. | | Régulo de Nickel. | |
| Nitrates. | } | Sales formadas por la combi- | |
| <i>Nitras, tis. s. m.</i> | | nacion del, ácido nítrico | |
| Nitrate de alúmina. | } | con diferentes bases. | |
| <i>Nitras aluminosus.</i> | | Alumbre nítrico. | |
| Nitrate de ammoniaco. | } | Nitro arcilloso. | |
| <i>Nitras ammoniacalis.</i> | | Nitro ammoniacal. | |
| Nitrate de plata. | } | Sal ammoniaca nítrica. | |
| | | Cristales de luna. | |
| | | Nitro de plata. | |
| <i>Nitras argenti.</i> | } | Nitro lunar. | |
| | | Piedra infernal. | |
| Nitrate de plata fundido. | } | Nitro barótico. | |
| Nitrate de barita. | | Nitro de tierra pesada. | |
| <i>Nitras baryticus.</i> | } | Agua madre del nitro. | |
| Nitrate de cal. | | Nitro calcáreo. | |
| <i>Nitras calcareus.</i> | } | Nitro. | |
| Nitrate de potasa. | | Salitre. | |
| | | <i>Nitras potassae.</i> | Sal de nitro. |

M 2

Ni-

| <i>Nombres nuevos.</i> | <i>Nombres antiguos.</i> |
|--|---|
| Nitrate de sosa. <i>Nitras sodae.</i> | { Nitro cúbico. Nitro quadrangular. Nitro romboidal. |
| Nitrites. <i>Nitris, tis. s. m.</i> | { Sales formadas por la combinación del ácido nitroso con diferentes bases. |
| Nitrite calcáreo seco. <i>Nitris calcareus.</i> | { Fósforo de Bauduin. |
| Nitrite de alúmina. <i>Nitris aluminosus.</i> | { Alumbre nitroso. |
| Nitro. | { Nitro. Salitre. Sal de nitro. |
| Nitro muriates. | { Sales formadas por la combinación del ácido nitro-muriático con diferentes bases. |
| Oro. <i>Aurum.</i> | { Oro. Sol. |
| Oxálates. <i>Oxalas, tis. s. m.</i> | { Sales formadas por la combinación del ácido oxálico con diferentes bases. |
| Oxálate ácido de potasa. <i>Oxalas acidulus potasae.</i> | { Sal de acedera del comercio. |
| Oxidos metálicos. <i>Oxida metalica.</i> | { Sales metálicas. |
| Oxidos metálicos sublimados. <i>Oxida metalica sublimata.</i> | { Flores metálicas. |
| Oxido arsenical de potasa. <i>Oxidum arsenicale potasae.</i> | { Hígado de arsénico. |

Oxi-

| <i>Nombres nuevos.</i> | <i>Nombres antiguos.</i> |
|---|--|
| Oxido de antimonio blanco por el nitro. <i>Oxidum stibii album nitro-confectum.</i> | { Antimonio diaforético. Ceresa de antimonio. Cal de antimonio. Materia perlada de Kerkringius. |
| Oxido de antimonio blanco sublimado. <i>Oxidum stibii album sublimatum.</i> | { Flores de antimonio. Flores de régulo de antimonio. Nieve de antimonio. |
| Oxido de antimonio por el ácido muriático. <i>Oxidum stibii acido muriatico confectum.</i> | { Polvos de Algaroth. |
| Oxido de antimonio por los ácidos muriático y nítrico. <i>Oxidum stibii.</i> | { Bezoar. mineral. |
| Oxido de antimonio sulfurado. <i>Oxidum stibii sulphuratum.</i> | { Hígado de antimonio. |
| Oxido de antimonio sulfurado semi-vítreo. <i>Oxidum stibii sulphuratum semi-vitreum.</i> | { <i>Crocus metallorum.</i> Azafran de los metales. |
| Oxido de antimonio sulfurado anaranjado. <i>Oxidum stibii sulphuratum aurantiatum.</i> | { Azufre dorado de antimonio. |
| Oxido de antimonio sulfurado roxo. <i>Oxidum stibii sulphuratum rubrum.</i> | { Kérmes mineral. |
| Oxido de antimonio sulfurado vítreo. <i>Oxidum stibii sulphuratum vitreum.</i> | { Vidrio de antimonio. |

Oxi-

| Nombres nuevos. | Nombres antiguos. |
|--|---|
| Oxido de antimonio sulfurado vitreo fusco. <i>Oxidum stibii sulphuratum vitreum fuscum.</i> | Rubi de antimonio. |
| Oxido de arsénico. <i>Oxidum arsenici.</i> | Arsénico blanco. |
| Oxido de arsénico blanco. <i>Oxidum arsenici album.</i> | Cal de arsénico. |
| Oxido de arsénico blanco sublimado. <i>Oxidum arsenici album sublimatum.</i> | Arsénico blanco. |
| Oxido de arsénico sulfurado amarillo. <i>Oxidum arsenici sulphuratum luteum.</i> | Cal de arsénico. |
| Oxido de arsénico sulfurado amarillo y cal, disueltos en el agua. | Flores de arsénico. |
| Oxido de arsénico sulfurado roxo. <i>Oxidum arsenici sulphuratum rubrum.</i> | Oropimente. |
| Oxido de bismuto blanco por el ácido nítrico. <i>Oxidum bismuthi album acido-nitrico confectum.</i> | Arsénico amarillo. |
| Oxido de bismuto sublimado. <i>Oxidum bismuthi sublimatum.</i> | Tinta simpática por el oropimente y la cal. |
| Oxido de cobalto gris con sílice. <i>Oxidum cobalti cinereum cum sílice.</i> | Sandaraca. |
| | Arsénico roxo. |
| | Realgal. |
| | Realgar. |
| | Blanquete de afeyte. |
| | Magisterio de bismuto. |
| | Flores de bismuto. |
| | Safre. |

Oxi-

| Nombres nuevos. | Nombres antiguos. |
|--|-------------------------------|
| Oxido de cobalto vitreo. <i>Oxidum cobalti vitreum.</i> | Esmalte de plateros. |
| | Azul de vidrio. |
| | Esmalte. |
| Oxido de cobre verde. <i>Oxidum cupri viride.</i> | Cardenillo de cobre. |
| | Orin de cobre. |
| | Herrumbre de cobre. |
| | Moho de cobre. |
| Oxido de estaño gris. <i>Oxidum stanni cinereum.</i> | Potea de estaño. |
| Oxido de estaño sublimado. <i>Oxidum stanni sublimatum.</i> | Cal de estaño. |
| Oxidos de hierro. <i>Oxida ferri.</i> | Flores de estaño. |
| Oxido de hierro fusco. <i>Oxidum ferri fuscum.</i> | Azafran de Marte. |
| Oxido de hierro amarillo. <i>Oxidum ferri luteum.</i> | Cales marciales. |
| Oxido de hierro negro. <i>Oxidum ferri nigrum.</i> | Azafran de Marte astringente. |
| | Ocre. |
| | Etiopé marcial. |
| Oxido de hierro roxo. <i>Oxidum ferri rubrum.</i> | Almagre. |
| | Colcorar. |
| | Almazarrón. |
| Oxido de manganesa blanca. <i>Oxidum magnesi album.</i> | Cal blanca de manganesa. |
| Oxido de manganesa negra. <i>Oxidum magnesi nigrum.</i> | Magnesia negra. |
| | Piedra de Perigueux. |
| | Xabon de los vidrieros. |
| | Alabandina. |
| Oxido de manganesa y potasa. <i>Oxidum magnesi et potasae.</i> | Camaleon mineral. |
| Oxido de mercurio amarillo por el ácido nítrico. <i>Oxidum mercurii luteum acido-nitrico confectum.</i> | Turbite nitroso. |

Cxi-

| Nombres nuevos. | Nombres antiguos. |
|--|---|
| Oxido de mercurio amarillo por el ácido sulfúrico. <i>Oxidum mercurii acido sulphurico confectum.</i> | Precipitado amarillo. Turbite mineral. |
| Oxido de mercurio negro. <i>Oxidum hydrargyri nigrum.</i> | Etíope <i>per se</i> . |
| Oxido de mercurio roxo por el ácido nítrico. <i>Oxidum hydrargyri rubrum acido nítrico confectum.</i> | Precipitado roxo. Polvos de Juanes. |
| Oxido de mercurio roxo por el fuego. <i>Oxidum hydrargyri rubrum per ignem.</i> | Precipitado <i>per se</i> . |
| Oxido de mercurio sulfurado negro. <i>Oxidum hydrargyri sulphuratum nigrum.</i> | Etíope mineral. |
| Oxido de mercurio sulfurado roxo. <i>Oxidum hydrargyri sulphuratum rubrum.</i> | Cinabrio. Bermellon. |
| Oxido de oro ammoniacal. <i>Oxidum auri ammoniacalis.</i> | Oro fulminante. |
| Oxido de oro por el estaño. <i>Oxidum auri per stannum.</i> | Púrpura de Casio. Precipitado de Casio. Precipitado de oro por el estaño. |
| Oxidos de plomo. <i>Oxida plumbi.</i> | Cales de plom ^o . |

Oxí-

| Nombres nuevos. | Nombres antiguos. |
|--|---|
| Oxido de plomo blanco por el ácido acetoso. <i>Oxidum plumbi album per acidum acetosum.</i> | Cerusa. Blanquete de plomo. Albayalde. |
| Oxido de plomo blanco por el ácido acetoso mezclado de greda. | Cerusa. |
| Oxido de plomo semi-vítreo. <i>Oxidum plumbi semi-vitreum.</i> | Almártaga, almártega ó almártiga. Litargirio. |
| Oxido de plomo amarillo. <i>Oxidum plumbi luteum.</i> | Masicot. |
| Oxido de plomo roxo. <i>Oxidum plumbi rubrum.</i> | Cal de plomo amarilla. Minio. |
| Oxido de plomo precipitado. | Azarcon. |
| Oxido de zinc sublimado. <i>Oxidum zinci sublimatum.</i> | Magisterio de plomo. Flores de zinc. Lana filosófica. Algodon filosófico. Ponfolix. |
| Oxígeno. <i>Oxygenium.</i> | Base del ayre puro. Base del ayre vital. Empíreo. Oxígeno. |
| | Principio acidificante. Principio sorbil de Ludbock. |
| P | |
| Piro-lignites. <i>Pyro-lignis, tis. s. m.</i> | Sales formadas por la combinación del ácido pirolignico con diferentes bases. |
| Piro-mucites. <i>Pyro-mucis, tis. s. m.</i> | Sales formadas por la combinación del ácido piromucio con diferentes bases. |
| Tomo VII. | N Pi- |

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

| | |
|---|---|
| Piro-tartrites. <i>Pyro-tartris</i> , tis. s. m. | Sales formadas por la combinación del ácido piro tartaroso con diferentes bases. |
| Piróforo de Homberg. <i>Pyrophorus Hombergii</i> . | Piróforo de Homberg. |
| Plata. <i>Argentum</i> . | Plata. Diana. Luna. Argento. Juan blanca. Platina del pinto. Platina. Oro blanco. |
| Platino. Platina, <i>Platinum</i> . | Plomo. Saturno. Alkali fixo del tártaro cáustico. Alkali fixo vegetal cáustico. Alkali vegetal. Alkali vegetal cáustico. |
| Potasa. <i>Potassa</i> . | Piedra de cauterio. |
| Potasa fundida. <i>Potassa fusa</i> . | |
| Potasa mezclada de carbonato de potasa en deliquescencia. | Aceyte de tártaro por deliquio. |
| Potasa mezclada de óxido de zinc. | Alkaest de Respur. |
| Potasa sílicea en licor. <i>Potassa sílicea fluida</i> . | Licor de los pedernales. |
| Principio hipotético de Beccher. | Principio mercurial. Mercurio de los metales. |
| Principio hipotético de Meyer. | <i>Causticum</i> . |
| Principio hipotético de Sthal. | Flogístico. |

Pru-

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

| | |
|---|---|
| Prusiates. <i>Prusias</i> , tis, s. m. | Sales formadas por la combinación del ácido prúsico, ó materia colorante del azul de Prusia con diferentes bases. |
| Prusiate de hierro. <i>Prusias ferri</i> . | Azul de Berlin. Azul de Prusia. |
| Prusiate de potasa. <i>Prusias potassae</i> . | Licor saturado de la parte colorante del azul de Prusia. |
| Prusiate de potasa ferruginoso no saturado. <i>Prusias potassae ferruginosus non saturatus</i> . | Alkali flogisticado. |
| Prusiate de potasa ferruginoso saturado. <i>Prusias potassae ferruginosus saturatus</i> . | Alkali prusiano. |

S

| | |
|--|--|
| Sacolactes. <i>Saccholas</i> , tis. s. m. | Sales formadas por la combinación del ácido sacoláctico con diferentes bases. |
| Safre. | Safre. |
| Sebates. <i>Sebas</i> , tis, s. m. | Sales formadas por la combinación del ácido sebácico, ó el ácido de la grasa con diferentes bases. |
| Sebate de potasa. <i>Sebas potassae</i> . | Sal de Seigner. |
| Silice. <i>Silica</i> , terra sílicea. | Tierra sílicea. |

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

| | |
|-----------------------|---|
| | Lexia de xaboneros. |
| | Alkali marino. |
| Sosa. | Alkali marino cáustico. |
| Soda. | Alkali mineral. |
| | Alkali mineral cáustico. |
| | Base de la sal marina. |
| | Sosa cáustica. |
| Succinates. | Sales formadas por la combinación del ácido succínico con diferentes bases. |
| Succinas, tis. s. m. | Ambar amarillo. |
| Succino. | Karabe. |
| Succinum. | Succino. |
| | Electro. |
| Sulfates. | Sales formadas por la combinación del ácido sulfúrico con diferentes bases. |
| Sulphas, tis. s. m. | Sal ammoniacal vitriólica. |
| Sulfate ammoniacal. | Vitriolo ammoniacal. |
| Sulphas ammoniacalis. | Sal ammoniacal secreta de Glauber. |
| Sulfate calcáreo. | Yeso. |
| Sulphas calcareus. | Piedra de alumbre. |
| Sulfate de alúmina. | Alumbre. |
| Sulphas aluminosus. | Xebe. |
| | Vitriolo de arcilla. |
| Sulfate de antimonio. | Vitriolo de antimonio. |
| Sulphas stibii. | Vitriolo de plata. |
| Sulfate de plata. | Vitriolo de luna. |
| Sulphas argenti. | Vitriolo de arsénico. |
| Sulfate de arsénico. | Vitriolo barítico. |
| Sulphas arsenicalis. | Espato pesado. |
| Sulfate de barita. | |
| Sulphas bariticus. | |

Sul-

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| Sulfate de bismuto. | Vitriolo de bismuto. |
| Sulphas bismuthi. | Yeso. |
| | Gipso. |
| Sulfate de cal. | Selenita. |
| Sulphas calcareus. | Vitriolo calcáreo. |
| | Vitriolo de cal. |
| | Espejuelo. |
| Sulfate de cobalto. | Vitriolo de cobalto. |
| Sulphas cobalti. | Caparrosa azul. |
| | Vitriolo azul. |
| Sulfate de cobre. | Vitriolo de Chipre. |
| Sulphas cupri. | Vitriolo de cobre. |
| | Vitriolo de Venus. |
| Sulfate de estaño. | Vitriolo de estaño. |
| Sulphas stanni. | Sal de colcotar. |
| Sulfate de hierro (poco conocido.) | Alcaparrosa. |
| | Caparrosa verde. |
| Sulfate de hierro. | Vitriolo de hierro. |
| Sulphas ferri. | Vitriolo de marte. |
| | Vitriolo marcial. |
| | Vitriolo verde. |
| | Sal de la higuera. |
| | Sal catártica amarga. |
| | Sal de canal. |
| Sulfate de magnesia. | Sal de Epsom. |
| Sulphas magnesiæ. | Sal de Sedlitz. |
| | Sal de Seydschutz. |
| | Vitriolo de magnesia. |
| | Sal de Vacia-Madrid. |
| Sulfate de manganeso. | Vitriolo de manganesa. |
| Sulphas magnesii. | |

Sul-

Nombres nuevos.

| | | |
|--|---|---|
| Sulfate de mercurio. <i>Sulphas hydrargyri.</i> | { | Vitriolo de mercurio ó de azogue. |
| Sulfate de nickel. <i>Sulphas niccoli.</i> | | |
| Sulfate de plomo. <i>Sulphas plumbi.</i> | { | Vitriolo de nickel. |
| | | |
| | { | Vitriolo de plomo. |
| | | |
| Sulfate de potasa. <i>Sulphas potassae.</i> | { | Arcanum duplicatum. |
| | | Sal de duobus. |
| | | Sal policresta de Glaser. |
| | | Tártaro vitriolado. |
| | { | Vitriolo de potasa. |
| | | |
| Sulfate de sosa. <i>Sulphas sodae.</i> | { | Sal de Glauber. |
| | | Vitriolo de sosa. |
| | { | Caparrosa blanca. |
| Sulfate de zinc. <i>Sulphas zinci.</i> | | Vitriolo blanco. |
| | | Vitriolo de Goslard. |
| | | Vitriolo de zinc. |
| | { | Gilla vitrioli. |
| | | Sales formadas por la combinación del ácido sulfuroso con diferentes bases. |
| Sulfites. <i>Sulphis, tis. s. m.</i> | { | Sal sulfurosa de Sthal. |
| Sulfite de potasa. <i>Sulphis potassae.</i> | | |
| Sulfures. <i>Sulphureta.</i> | { | Hígados de azufre. |
| | | Hepares. |
| Sulfures alcalinos. <i>Sulphureta alkalina.</i> | { | Hígados de azufre alcalinos. |
| | | Hepares alcalinos. |
| Sulfure ammoniacal. <i>Sulphuretum ammoniacale.</i> | { | Hígado de azufre alcalino volátil. |
| | | Licor fumante de Boyle. |
| Sulfures calcáreos. <i>Sulphureta calcarea.</i> | { | Hígados de azufre calcáreos. |
| Sulfure de alúmina carbonado. | | Piróforo de Homberg. |

Sul-

NOM

Nombres antiguos.

NOM

Nombres nuevos.

Nombres antiguos.

| | | |
|--|---|---|
| Sulfure de antimonio. <i>Sulphuretum stibii.</i> | { | Antimonio. |
| | | Antimonio crudo. |
| | { | Alcohol. |
| | | |
| Sulfure de antimonio nativo. <i>Sulphuretum stibii nativum.</i> | { | Mina de antimonio. |
| | | Mina de alcohol. |
| Sulfure de plata. <i>Sulphuretum argenti.</i> | { | Blanckmal. |
| | | |
| Sulfure de barita. <i>Sulphuretum baryticum.</i> | { | Hígado de azufre barítico. |
| | | |
| Sulfure de cobre. <i>Sulphuretum cupri.</i> | { | Pirita de cobre. |
| | | |
| Sulfure de hierro. <i>Sulphuretum ferri.</i> | { | Pirita marcial. |
| | | Marquesita. |
| Sulphure de aceyte fixo. <i>Sulphuretum olei fixi.</i> | { | Bálsamo de azufre. |
| | | |
| Sulfure de aceyte volátil. <i>Sulphuretum olei volatil.</i> | { | Hígado de azufre de magnesia. |
| | | |
| Sulfure de magnesia. <i>Sulphuretum magnesia.</i> | { | Hígado de azufre con base de álcali vegetal. |
| | | |
| Sulphure de potasa. <i>Sulphuretum potassae.</i> | { | Hígado de azufre antimonio. |
| | | |
| Sulfure de potasa antimoniado. <i>Sulphuretum potassae stibiatum.</i> | { | Hígado de azufre con base de álcali fixo mineral. |
| | | |
| Sulfure de sosa. <i>Sulphuretum sodae.</i> | { | Hígado de azufre antimoniado. |
| | | |
| Sulfure de sosa antimoniado. <i>Sulphuretum sodae stibiatum.</i> | { | Blenda ó falsa galena. |
| | | |
| Sulfure de zinc. <i>Sulphuretum zinci.</i> | { | Combinaciones del azufre con los metales. |
| | | |
| Sulfures metálicos. <i>Sulphureta metallica.</i> | { | |
| | | |

Sul-

Nombres nuevos.

Sulfures térreos.

Sulphureta terrea.

Nombres antiguos.

{ Higados de azufre térreos.

{ Hepares térreos.

Tártaro.

Tartarus.

Tartrites.

Tartris, tis. s. m.

Tartrite ácido de potasa.

Tartris acidulus potassae.

Tartrite de amoníaco.

Tartris ammoniacalis.

Tartrite de cal.

Tartris calcareus.

Tartrite de plomo.

Tartris plumbi.

Tartrite de potasa.

*Tartris potassae.*Tartrite de potasa antimonía-
do.*Tartris potassae stibiatus.*Tartrite de potasa ferrugino-
so.*Tartris potassae ferrugi-
nosus.*

{ Tártaro crudo.

{ Rasuras rubras.

{ Tártaro rubro.

{ Tártaro blanco.

{ Rasuras blancas.

{ Heces del vino.

{ Sales formadas por la combi-
nacion del ácido tartaroso
con diferentes bases.

{ Crémor de tártaro.

{ Cristales de tártaro.

{ Tártaro.

{ Tártaro ammoniacal.

{ Sal ammoniacal tartarosa.

{ Tártaro calcáreo.

{ Tártaro saturnino.

{ Sal vegetal.

{ Tártaro de potasa.

{ Tártaro soluble.

{ Tártaro tartarizado.

{ Emético.

{ Tártaro antimoniado.

{ Tártaro emético.

{ Tártaro estibiado.

{ Tártaro calibado.

{ Tártaro marcial soluble.

Tár-

Nombres nuevos.

Tártaro de potasa sobre com-
puesto de antimonio.

Tartrite de sosa.

Tartris sodae.

Tierra silícea.

Tungstene.

Tunstates.

Tunstas, tis. s. m.

Tunstate calcáreo.

Tunstas calcareus.

Xabones.

Sapones.

Xabones ácidos.

Sapones acidi.

Xabones metálicos.

Sapones metallici.

Xaboncillos.

Saponuli.

Xaboncillos ácidos.

Saponuli acidi.

Xaboncillos metálicos.

Saponuli metallici.

Tomo VII.

Nombres antiguos.

{ Tártaro tartarizado que con-
tiene antimonio.

{ Sal de segnete.

{ Sal policresta de la Roche-
la.

{ Tártaro de sosa.

{ Tierra silícea.

{ Wolfran de Deluhyard.

{ Sales formadas por la combi-
nacion del ácido túnstico
con diferentes bases.

{ Piedra pesada.

X

{ Combinaciones de los aceytes
grasos ó fixos con diferen-
tes bases.{ Combinaciones de los acey-
tes grasos ó fixos con dife-
rentes ácidos.{ Combinaciones de los aceytes
grasos ó fixos con substan-
cias metálicas.{ Combinaciones de los acey-
tes volátiles ó esenciales
con diferentes bases.{ Combinaciones de los acey-
tes volátiles ó esenciales
con diferentes ácidos.{ Combinaciones de los acey-
tes volátiles ó esenciales
con las substancias metá-
licas.

O

Xa-

E

Edelita.

Espato muriático marcial.

F

Feld-espato argentino.

Felsito.

Ferri calcita.

Ferrillito.

Fosfolito.

Fosforito.

H

Hialito.

M

Marlitas.

{ Ceolita silicea de Adelfors y de Mesceberg en Suecia. Contiene menos agua, y es mas pesada y menos dura que las ceolitas propiamente tales.

{ Pisolita de Monnet, hallada en Santa María en las minas.

{ Feld-espato de Dodun.

{ Feld-espato compacto de Widenmann.

{ Calce aereada, mezclada con gran cantidad de hierro.

{ Variedad de Trass que contiene 0,475 de sílice, 0,325 de arcilla y 0,20 de cal de hierro.

{ Fosfate de alúmina.

{ Fosfate de cal.

{ Vidrio de Muller. Vidrio de lava.

{ Especies de marga que no se desalojan de su cama con tanta prontitud á la atmósfera como las margas propiamente tales.

Mi-

Micarela.

Muri-calcita.

Novaculita.

P

Petrilito.

Porcelanita.

R

Rubelito.

S

Siderito-calcita.

T

Talcito.

Bibliot. Brit. N^o 28. *

Mica negra de los granitos.

{ Calce aereada mezclada con magnesia.

Piedra de afilar navajas.

Feld-espato cúbico de Karsten.

Jaspe porcelana de Werner.

Escorlo roxo de la Siberia.

{ Espato magnesiano. Braun-espato de Werner.

{ Variedad de talco roxizo ó verdoso, de escamitas sueltas ó poco adherentes.

NO-

NONAGESIMO. Llámase de este modo el punto de la eclíptica que dista 90 grados de las dos secciones del horizonte y de la eclíptica, ó de los puntos de la eclíptica que salen y se ponen. Y así la longitud del *Nonagésimo* siempre es 3 grados menor, ó 9 signos mayor, que la del punto de la eclíptica que está situado al horizonte del lado del oriente: úsase el *Nonagésimo* para los eclipses.

NONAS. *Término de Cronología.* Uno de los nombres con que los Romanos distinguían los días de los meses. En cada mes habia tres especies de días, á saber, días de las *Nonas*, días de las *Idus*, y días de las *Kalendas* (*Véase IDUS y KALENDAS*), todos los cuales se contaban retrogradando. En los meses de Marzo, Mayo, Julio y Octubre, habia 6 días de las *Nonas*, y en los otros 8 meses del año solo habia quatro. En los meses que tenían 6 días de las *Nonas*, las *Nonas* caían en el séptimo día del mes: y los otros 5 días subiendo hasta el décimo se llamaban *días antes de las Nonas*; de suerte que el décimo día del mes se indicaba de este modo: *VI Nonas*, es decir, *die sexta ante Nonas*. En los meses que solo tenían quatro días de las *Nonas*, las *Nonas* caían en el quinto día del mes; y los otros tres días se contaban también retrogradando hasta el décimo; de suerte que el décimo día de estos meses se indicaba por *IV Nonas*. (*Véase MES.*)

NORTE. Uno de los quatro puntos cardinales, que dividen al horizonte en quatro partes iguales: es lo mismo que el Septentrion. (*Véase SEPTENTRION.*)

NORTE. Nombre que se da á uno de los polos del mundo, á saber, al que está colocado cerca de la constelacion de la Ursa. (*Véase POLOS DEL MUNDO.*)

NORTE. Nombre de una de las quatro plagas principales (*Véase PLAGA*): es uno de los quatro puntos cardinales, es decir, es el punto del horizonte interceptado por el meridiano del lado del Polo Norte, y también es el nombre del viento que sopla de esta parte.

NORD-ESTE. Nombre de la plaga colocada en medio del

del espacio que separa al *Norte del Este*. Esta plaga declina 45 grados del *Norte al Este*; el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

NORD-ESTE $\frac{1}{4}$ AL ESTE. Nombre de la plaga colocada en medio del espacio que separa al *Nord-Este* del *Es-Nord-Este*. Esta plaga declina 56 grados, 15 minutos del *Norte al Este*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

NORD-ESTE $\frac{1}{2}$ AL NORTE. Nombre de la plaga situada en medio del espacio que separa al *Nord-Este* del *Nord-Nord-Este*. Esta plaga declina 33 grados, 45 minutos del *Norte al Este*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

NORD-NORD-ESTE. Nombre de la plaga situada en medio del espacio que separa al *Norte* del *Nord-Este*. Esta plaga declina 22 grados, 30 minutos del *Norte al Este*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

NOR-NOR-OESTE. Nombre de la plaga situada en medio del espacio que separa al *Norte* del *Nor-Oeste*. Esta plaga declina 22 grados, 30 minutos del *Norte al Oeste*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

NOR-OESTE. Nombre de la plaga situada en medio del espacio que separa al *Norte* del *Oeste*. Esta plaga declina 45 grados del *Norte al Oeste*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

NOR-OESTE $\frac{1}{4}$ AL NORTE. Nombre de la plaga situada en medio del espacio que separa al *Nor-Oeste* del *Nor-Nor-Oeste*. Esta plaga declina 33 grados, 45 minutos del *Norte al Oeste*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

NOR-OESTE $\frac{1}{2}$ AL OESTE. Nombre de la plaga situada en medio del espacio que separa al *Nor-Oeste* del *Oes-Nor-Oeste*. Esta plaga declina 56 grados, 15 minutos del *Norte al Oeste*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

NORTE $\frac{1}{4}$ AL NORD-ESTE. Nombre de la plaga situada en

en medio del espacio que separa al *Norte* del *Nord-Nord-Este*. Esta plaga declina 11 grados, 15 minutos del *Norte* al *Este*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

NORTE $\frac{1}{4}$ AL NOR-OESTE. Nombre de la plaga situada en medio del espacio que separa al *Norte* del *Nord-Nor-Oeste*. Esta plaga declina 11 grados, 15 minutos del *Norte* al *Oeste*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

NOVIEMBRE. Nombre del undécimo mes de nuestro año que tiene 30 días: el 21 ó el 22 de este mes entra el Sol en el signo de Sagitario: llámase *Noviembre* por el número 9, que en latín es *novem*, y se expresa con la palabra *Noviembre* porque era el nono mes del año Romano que comenzaba con el mes de *Marzo*.

Cada mes tiene su *letra ferial*: la de *Noviembre* es *D*. (Véase LETRA FERAL.)

NOVILUNIO. Nombre de una de las fases de la Luna. Dase este nombre á la Luna, quando se halla en conjuncion con el Sol, y no nos presenta ninguna porcion de su hemisferio iluminado; lo qual sucede quando la Luna está colocada entre el Sol y la tierra, como quando se halla en *N* (*Lám. LIX fig. 2.*), el Sol en *S*, y la tierra en *T*. (Véase FASE.)

El *Novilunio* se distingue en *medio*, *verdadero* y *aparente*. El *Novilunio medio* es el tiempo de la conjuncion del Sol y de la Luna, calculada segun el movimiento medio de estos dos astros: el *Novilunio verdadero* es el tiempo preciso en que se veria la conjuncion del Sol y de la Luna desde el centro de la tierra: el *Novilunio aparente* es el tiempo de la conjuncion del Sol y de la Luna con respecto á su movimiento aparente; cuya última conjuncion del Sol y de la Luna se observa sobre la superficie de la tierra.

El conocimiento de movimiento del *Novilunio* es necesario en el cálculo de los eclipses. (Véase ECLIPSE.)

Los eclipses del Sol solo suceden en los *Novilunios*, quan-

quando la Luna está precisamente entre la Tierra y el Sol; de suerte que oculta á muchos de los habitantes de la Tierra, ó todo el disco del Sol, ó á lo menos una parte de este disco. Verificase *Novilunio* quando este planeta se halla con la Tierra y el Sol en un mismo plano perpendicular al plano de la eclíptica; y quando se encuentra ademas de este en la misma línea recta, ó con corta diferencia se verifica eclipse de Sol. (Véase ECLIPSE.)

NUBE. *Metéoro aéreo*. Llámase de este modo un monton bastante considerable de vapores, que despues de haberse elevado á la region media del ayre, se reunen, ya por alguna condensacion del ayre, ya por la impulsión de los vientos ó alguna otra causa, formando masas mayores ó menores, que vemos suspendidas por una y otra parte sobre nosotros, que fluctuan á discrecion de los vientos en la atmósfera, y que, por su opacidad nos ocultan de quando en quando al Sol, la Luna y los demas astros.

Las figuras de las *Nubes*, sus magitudes, su espesor, sus grados de densidad, su opacidad mayor ó menor; todo esto varia al infinito, porque depende de la cantidad de vapores que las forman, y de las diferentes disposiciones que toman reuniéndose; disposiciones causadas principalmente por la direccion y los diferentes grados de velocidad que les dan los vientos.

Diferenciándose las *Nubes* entre sí por sus densidades, se sigue que no deben mantenerse todas á un mismo grado de elevacion; porque necesariamente se requiere que siempre esten en equilibrio con el ayre en que fluctuan: es así que las varias capas de este fluido son tanto mas ralas quanto distan mas de la superficie de la Tierra; luego solo las *Nubes* mas sutiles, las menos densas, pueden sostenerse á cierta altura; y al contrario, las que se han formado de vapores mas gruesos, y que tienen mas densidad, hallándose mas pesadas, se ven precisadas á mantenerse mas cerca de la superficie de la tierra, en donde el ayre es mas denso y capaz de mantenerlas. Por esta razon esas *Nubes* densas que

están para deshacerse en lluvia, por lo regular se hallan muy baxas.

Atendido esto, no debe extrañarse que haya sobre la tierra lugares bastante elevados para que un observador, colocado allí, pueda pasar por entre *Nubes*, y aun verlas baxo de sí, de modo que le priven de la vista de la tierra, como nos priven alguna vez de la del sol; lo qual experimentan muchas veces los que viajan por encima de montes altos como los Pirineos ó los Alpes; en cuyo caso les es fácil observar que las *Nubes* que van á romper contra los montes, humedecen considerablemente sus cimas; lo qual no contribuye poco para mantener los manantiales que se encuentran con tanta frecuencia al pie y en las inmediaciones de estos mismos montes.

Siendo las *Nubes*, como hemos dicho, montones de vapores, se forman mas bien que en otra parte en los lugares mas capaces de suministrarlos: así es que vemos se forman mas *Nubes* sobre los mares y grandes lagos, en que es mucho mas abundante la evaporacion, que sobre los continentes é islas dilatadas; por esta misma razon el viento de Oeste, que nos viene del Océano, y el viento del Sur, que nos viene del Mediterráneo, por lo regular nos traen muchas *Nubes*.

Quando las *Nubes* se condensan lo bastante, ya por la accion de los vientos, ya por la condensacion ó la rarefacion del ayre que las sostiene, ya por alguna otra causa, las partículas de vapores de que se componen, se reunen en gotas, que demasiado pesadas para sostenerse en el ayre, forman, al caer, lo que se llama *lluvia*. (Véase LLUVIA.)

Son muy útiles las *Nubes*.

1º Sostienen y contienen la materia de que se forma la lluvia. En efecto, como se forman lo mas arriba del mar, y despues las llevan los vientos á diferentes países, pueden entonces servir para humedecer á la tierra por medio de la lluvia que cae, y cuya materia suministran ellas mismas; lo qual nos manifiesta la sabiduria infinita del Creador,

dor, que de este modo remedió un gran inconveniente, porque si los rios y lagos no salieran de sus madres, la tierra no dexaria de secarse y de volverse estéril sin el socorro de las *Nubes* y de la lluvia que por todas partes fertilizan á la tierra.

2º Las *Nubes* cubren á la tierra en diferentes lugares, y la defienden contra el demasiado ardor del sol que la podria secar y quemar: de este modo todas las plantas tienen tiempo de preparar los jugos de que se alimentan, al paso que de otro modo se hubieran desenvuelto demasiado pronto por el calor del sol, y muchos de sus vasos se hubieran dilatado con exceso; con lo que se hubieran imposibilitado de recibir su alimento.

NUBE. Nombre que se da en la Astronomia á dos constelaciones pequeñas de la parte austral del cielo, colocadas bastante cerca del polo austral, y de las quales la una se llama la *Gran Nube*, y la otra la *Nube Menor*. (Véase NUBE.) (*Gran*) y NUBE. (*Menor*)

NUBE. (*Gran*) Nombre que se da en la Astronomia á una pequeña constelacion de la parte austral del cielo, colocada sobre la Montaña de la Mesa y debaxo de la Dorda. Es una de las 11 constelaciones nuevas añadidas á las antiguas por Agustin Royer, y baxo las quales arregló las estrellas que habian quedado informes (Véase la Astronomia de la Lande pag. 188.): el Abate de la Caille dió una figura muy exacta de esta constelacion en las *Memorias de la Academia de las Ciencias*, año de 1752, Lám. 20.

Esta constelacion es una de las que nunca aparecen sobre nuestro horizonte, porque las estrellas que la componen tienen una declinacion meridional demasiado grande para poder salir respecto de nosotros.

NUBE. (*Menor*) Nombre que se da en la Astronomia á una pequeña constelacion de la parte austral del cielo, colocada debaxo del Toucan en el espacio inscripto en la curvatura que forma el cuerpo de la Hydra macho. Es una de las

once constelaciones nuevas que añadió *Agustin Royer* á las antiguas, y en las que arregló las estrellas que habian quedado informes. (*Véase la Astronomía de la Lande pag. 188*): el *Abate de la Caille* dió una figura muy exácta de esta constelacion en las *Memorias de la Academia de las Ciencias*, año de 1752, Lám. 20.

Esta constelacion es una de las que nunca aparecen sobre nuestro horizonte, porque las estrellas que la componen tienen una declinacion meridional demasiado grande para poder salir respecto de nosotros.

NUBES DE MAGALLANES. Nombre que se ha dado á dos blancuras notables del cielo, situadas cerca del polo austral. Los Holandeses y los Dinamarqueses tambien las llaman *Nubes del Cabo*; porque en efecto, al acercarse al Estrecho de Magallanes, ó al Cabo de Buena Esperanza, debieron advertirse la primera vez.

La blancura de las *Nubes de Magallanes* se parece perfectamente á la de la *Via láctea*, y es probable que se deba á la misma causa. (*Véase VIA LACTEA.*)

NUEVO ESTILO. (*Véase ESTILO.*) (*Nuevo.*)

NUMERO. Conjunto de muchas unidades de una misma especie: luego los números se forman por la union de muchas cosas simples de una misma especie: quando se añade una toesa á otra toesa, esto forma el *Número 2*; si á este *Número* se añade otra toesa, esto forma el *Número 3* &c.

Los nombres de los diferentes *Números* se conocen y son bastante familiares á todo el mundo, por cuya razon no hablaremos de ellos aquí.

Hay *Números pares* y *Números impares*.

El *Número par* es aquel que puede dividirse en dos partes iguales sin partir una de sus unidades: tales son los *Números 2, 4, 8, 16, 32* &c.

El *Número impar* es aquel que no puede dividirse en dos partes iguales sin partir una de sus unidades: tales son los *Números 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37* &c.

Nu-

NUMERO AUREO. *Término de Cronología.* Es el *Número* con el qual se indica el año del ciclo lunar, ó, si se quiere, es lo mismo que el ciclo lunar, que es una revolucion de 19 años solares. (*Véase CICLO LUNAR.*) Llámase *Numero Aureo* porque en Athenas se señalaba con letras de oro por lo muy útil que pareció la invencion del ciclo lunar, ideado por *Meton*.

El *Numero Aureo* se introduxo en el Calendario en tiempo del Concilio de Nicea año de 325, para indicar con él los Novilunios y Plenilunios. Pero, como lo diximos en el Artículo *Ciclo lunar*, este *Número* ya no los indica con exáctitud en el día; por cuya razon se han ideado desde entonces las *Epactas* que los señalan con mas precision. (*Véase EPACTA.*)

El que quiera hallar el *Número Aureo* de un año qualquiera desde Jesu Christo, ha de proceder de este modo: como el ciclo lunar comienza el año que precedió al Nacimiento de Jesu Christo, basta añadir 1 al *Número* de los años que han pasado desde Jesu Christo, y partir la suma por 19: lo que reste, despues de hecha la division, será el *Número Aureo* que se busca: si no resta nada, el *Número Aureo* será 19.

Por exemplo, supongamos que se pide el *Número Aureo* del año 1725: $1725 + 1 = 1726$, y 1726, partido por 19, da 90 por quociente: el resto 16 es el *Número Aureo* que se busca.

NUTACION. Movimiento aparente de 9 segundos, observado en las estrellas fijas, y que pretenden se debe á la atraccion de la Luna sobre la esferoide de la tierra, por la qual el polo del equador terrestre describe, con un movimiento retrógado, un círculo, cuyo centro es el lugar medio del polo. La cantidad de esta *Nutacion* es de 18 segundos; de suerte que el círculo que describe el polo del equador tiene 18 segundos de diámetro; y su período corresponde exáctamente al de los nodos de la luna, que son los puntos de intercepcion de la órbita lunar con la eclip-

eclíptica; es decir, es de 18 años y cerca de 8 meses. (Véase NODO.)

Bradley descubrió este movimiento aparente en las estrellas fijas; y *Machin*, célebre Geómetra Inglés, empleó la hipótesis siguiente para explicarlo. Supone que el polo del equador describe, con un movimiento retrógrado, un círculo de 18 segundos de diámetro en el espacio de 18 años y cerca de 8 meses. Sea *E* (Lám. LVI fig. 1.) el polo de la eclíptica, al rededor del qual el polo del equador terrestre gira uniformemente retrogradando 50 segundos, 20 tercetos por año: lo qual hace la precesion de los equinoccios. (Véase PRECESION DE LOS EQUINOCCIOS.) Sea tambien *P* el lugar medio del polo del equador, que dista del polo *E* de la eclíptica 23 grados, 30 minutos; *FG* el coluro de los solsticios; y *HI* el coluro de los equinoccios. Desde el punto *P* como centro, describase un circulito *ABCD*, cuyo radio *PB* sea de 9 segundos; y cuya circunferencia corra el verdadero polo del equador al mismo tiempo que emplean los nodos de la Luna en hacer su revolucion; y esto con un movimiento retrógrado y correspondiente al del nodo de la Luna. Se supone que el verdadero polo del equador está en *A* sobre el coluro de los solsticios *FG* del lado de Cáncer ☊, quando el nodo ascendente de la Luna se halla en el equinoccio de la primavera sobre el coluro de los equinoccios *HI*; y que continúa moviéndose de *A* á *B* del mismo modo que el nodo; de suerte que se halla en *B* sobre el coluro de los equinoccios *HI*, quando el nodo de la Luna está en el primer punto de Capricornio ♑ sobre el coluro de los solsticios *FG*: en *C* sobre el coluro de los solsticios *FG*, quando el nodo de la luna se halla en el primer punto de Libra ♎ sobre el coluro de los equinoccios *HI*: en *D* sobre el coluro de los equinoccios *HI*, quando el nodo de la Luna se halla en el primer punto de Cáncer ☊ sobre el coluro de los solsticios *FG*: de suerte que el verdadero lugar del

del polo del equador esté siempre mas adelantado tres siglos en el círculo *ABCD*, que el lugar del nodo de la Luna.

Supuesto que el polo del equador retrograda de *A* á *B*, debe acercarse á las estrellas que estan en el coluro de los equinoccios *HI*; de suerte que la precesion de los equinoccios parecerá mayor, ocasionando en las estrellas que se hallan sobre el coluro de los equinoccios *HI* una mutacion aparente de declinacion, 9 segundos mayor de lo que debia ser, y esto en el espacio de 4 años y cerca de 8 meses, que empleará el nodo en venir desde el primer punto de Aries ♈ hasta el primer punto de Capricornio ♑, y el polo del equador en venir de *A* á *B*. Al mismo tiempo parecerá que el polo del equador se ha acercado á las estrellas que estan hácia el solsticio de invierno en *G*: tales son en efecto las circunstancias que observó *Bradley*.

Uno de los efectos generales de la *Nutacion*, y el mas fácil de percibir, es la mutacion de la obliquidad de la eclíptica: este ángulo aumenta 9 segundos, quando el polo del equador está en *A*, y el nodo ascendente de la Luna se halla en el primer punto de Aries ♈; y disminuye 9 segundos, quando el polo del equador está en *C*, y el nodo de la Luna en el primer punto de Libra ♎: de suerte que, en este último caso, el ángulo que forma la eclíptica con el equador, ha de ser 18 segundos menor que en el primero, porque la distancia *EC*, que se encuentra en este último caso entre el polo *E* de la eclíptica y el polo del equador, es menor que la distancia *EA* que se halla en el primer caso, la cantidad *AC*, que es la *Nutacion* total de 18 segundos.

Luego esta *Nutacion* consiste en una especie de movimiento que se observa en el exe de la tierra, en virtud del qual se inclina ya mas ya menos á la eclíptica.

La *Nutacion* del exe de la tierra proviene de la figura de este planeta, que no es exáctamente esférica, y sobre

bre el qual la accion del Sol y de la Luna es algo diferente, segun las situaciones en que estos dos astros se hallan con respecto á nosotros: porque no siendo la tierra un globo perfecto, la fuerza que resulta de la accion de la Luna y del Sol sobre ella, no siempre pasa exáctamente por el centro de gravedad de la tierra; y por consiguiente ha de producir en su exe un pequeño movimiento de rotacion.

NUTRICION DE LAS PLANTAS. (*Véase PLANTA.*)

La nutricion de las plantas es un proceso complejo que implica la absorcion de nutrientes del suelo y la fotosintesis para producir energia. Este proceso es esencial para el crecimiento y la supervivencia de las plantas. Los nutrientes necesarios incluyen nitrógeno, fósforo, potasio y otros minerales. La fotosintesis convierte la luz solar en energia química que se utiliza para sintetizar carbohidratos. Este proceso ocurre en las hojas de las plantas, donde el clorofilo absorbe la luz solar. Los carbohidratos se transportan a otras partes de la planta para ser utilizados como fuente de energia. La nutricion adecuada es crucial para la salud de las plantas y la productividad de los cultivos.

OB-

OBJETIVO. *Término de Dióptrica.* Llámase de este modo uno de los vidrios de un antejo, telescopio, ó microscopio compuesto, que está vuelto hácia el objeto; cuyo nombre sirve para distinguirlo del *ocular*, que en estos instrumentos es el vidrio que está vuelto hácia el ojo (*Véase ANTEJO, TELESCOPIO y MICROSCOPIO.*): en los antejos y telescopios el *Objetivo* ha de tener un foco mas largo que el del ocular; al paso que, en el microscopio, el foco del ocular es mas largo que el del *Objetivo*. (*Véase Foco.*)

Para asegurarse de la regularidad y bondad de un vidrio *Objetivo*, se han de describir sobre un papel dos círculos concéntricos, tales que el diámetro del uno sea igual á la anchura del vidrio *Objetivo*, y el diámetro del otro igual á la mitad de esta anchura; se ha de dividir la circunferencia interior en seis partes iguales, haciendo en ella seis agujeritos con una aguja; despues se ha de cubrir con este papel una de las caras del vidrio, y exponiéndolo al Sol, se han de recibir los rayos que pasen por cada agujero, sobre un plano que esté á una exácta distancia del vidrio; apartando ó acercando el plano, se ha de hallar un lugar en que los seis rayos, que pasen por los seis agujeros, se reunan exáctamente: si en efecto se reunen de este modo, es señal de que el vidrio *Objetivo* está bien hecho; y el punto de reunion es el foco de este vidrio.

Pero quiza no hay mejor modo de asegurarse de la bondad de un vidrio *Objetivo*, que el de colocarlo en un tubo, y ensayarlo con un pequeño vidrio ocular sobre objetos colocados á diferentes distancias; pues el vidrio *Objetivo* es tanto mejor, quanto representa los objetos mas distinta y claramente, abraza un campo mayor, y permite un vidrio ocular mas cóncavo ó mas convexo, sin colorir, ni oscurecer los objetos.

Tomo VII.

Q

pa-

Para asegurarse de si un vidrio *Objetivo* está bien centrado, debe mantenerse el vidrio á una distancia proporcionada del ojo, y observar las dos imágenes de una vela, reflectada por sus dos caras; y el lugar en que se reunen y confunden las imágenes, es el verdadero centro: si este punto corresponde al medio ó al punto central del vidrio, está bien centrado.

Se han hecho *Objetivos* de un foco larguísimo; pues *Huyghens* dice haberlos hecho de 150 pies (49 metros), y aun de 200 pies (65 metros) de foco, que eran muy buenos: *Campany* consiguió despues hacerlos excelentes, que tenian hasta 136 pies de foco.

Importa mucho que la humedad del ayre de la noche no se pegue á los *Objetivos* de los anteojos grandes; y para impedirlo, se han de tomar dos ó tres pliegos de papel de estraza gris, muy seco, y formar con ellos un extremo de tubo de un pie ó pie y medio (cerca de 4 decímetros), y aplicarlo al extremo del tubo del anteojo, mas allá del *Objetivo*: este tubo de papel detiene todos los vapores que podrian pegarse al vidrio; y de este modo se puede conservar mucho tiempo sin que se le pegue humedad.

OBLIQUA. Llámase así una línea que, cayendo sobre otra línea ó plano, no forma con esta línea ó plano ángulos rectos. Por exemplo, la línea *AB* (*Lám. XIX. fig. 1.*) es *Obliqua* sobre la línea *CD*, pues forma con ella, por una parte el ángulo agudo *ABC*, y por otra el ángulo obtuso *ABD*: estos ángulos, á saber, el agudo y el obtuso, formados por estas dos líneas, se llaman tambien *ángulos obliquos*.

OBLIQUA. (*Ascension*) (*Véase ASCENSION OBLIQUA.*)

OBLIQUA. (*Línea*) (*Véase LINEA OBLIQUA.*)

OBLIQUA. (*Esfera*) (*Véase ESFERA OBLIQUA.*)

OBLIQUAMENTE. Se dice quando la direccion de un cuerpo qualquiera, que cae sobre un plano, está inclinada á este plano, y forma con él por un lado un ángulo agu-

agudo, y por otro un ángulo obtuso: la lluvia, por exemplo, quando hace viento, cae *Obliquamente* al horizonte.

OBLIQUIDAD. Llámase de este modo la inclinacion de una línea ó de un plano sobre otra. Siempre que una línea, cayendo sobre otra línea ó sobre otro plano, forma, con esta otra línea ó plano, un ángulo agudo ú obtuso, se dice que esta línea es *obliqua* á esta otra línea ó plano; y esta posicion se llama *Obliquidad*.

OBLIQUIDAD DE LA ECLIPTICA. Angulo que forma la eclíptica con el equador. La eclíptica es un círculo máximo de la esfera que está inclinado al equador, y forma con él un ángulo de cerca de 23 grados y medio; á cuya inclinacion se llama *Obliquidad de la eclíptica*. Para convencerse de esta inclinacion, basta observar que el Sol, cuyo centro jamas sale de la *eclíptica*, parece tiene un movimiento propio de Occidente á Oriente, que se acaba en el espacio de un año; y que este movimiento no se verifica al rededor de los polos del equador, como el movimiento diario del Sol y de las estrellas, sino al rededor de otros dos puntos que son los polos de este círculo máximo llamado *eclíptica*, y que distan de los polos del equador cerca de 23 grados y medio. La prueba de esto es, que la altura meridiana del Sol varía todos los dias, al paso que la elevacion del equador sobre el horizonte siempre es la misma con corta diferencia; de suerte que el Sol, en cierto tiempo del año, está mas elevado sobre el horizonte que en otros tiempos, mas de la mitad de un quarto de círculo: de donde se sigue que su distancia á los polos del equador está sujeta á la misma variacion; y su distancia al equador que está apartado por una y otra parte de sus polos 90 grados, varía tambien continuamente. Esta distancia es igual por una y otra parte, ya del lado del Mediodia, ya del lado del Norte; de suerte que el Sol en invierno se aleja del equador hácia el Mediodia quanto se aleja en verano del equador hácia el Norte, hallándose solo en el equador dos veces al año, es decir, en los

los equinoccios, en que los días son iguales á las noches: luego el círculo en que parece se mueve el Sol y que se llama *eclíptica*, está inclinado al equador, y forma un ángulo con él.

Para determinar la magnitud de este ángulo, ó, lo que es lo mismo, la *Obliquidad de la eclíptica* respecto del equador, debe observarse la altura meridiana del centro del Sol sobre el horizonte, quando está en su mayor elevacion, lo qual sucede hácia el 3 de Mesidor (el 21 del mes de Junio) de cada año. Seis meses despues, ó poco mas ó menos, se ha de observar la altura meridiana del centro del Sol quando está en su menor elevacion; estas dos alturas se han de corregir por la refraccion y por la paralaxe, y se ha de tomar la diferencia, cuya mitad dará la *Obliquidad de la eclíptica*.

Por medio de una sola observacion de la altura meridiana del centro del Sol, hecha en uno de los solsticios, se puede determinar tambien la *Obliquidad de la eclíptica*, con tal que se haya conocido antes la altura del polo sobre el horizonte del lugar en que se hace la observacion: para lo qual se ha de tomar el complemento de esta altura del polo, que es igual á la altura del equador sobre el horizonte, y se le ha de rebaxar de la altura meridiana del centro del Sol en el solsticio de verano; ó bien se ha de rebaxar la altura meridiana del centro del Sol en el solsticio de invierno, de la altura del equador: el resto dará la *Obliquidad de la eclíptica*.

La *Obliquidad de la eclíptica* no siempre es una misma; pues comparando las observaciones de los antiguos Astrónomos con las de los modernos, se observa que siempre va en disminucion (*Véanse los Elementos de Astronomía de Cassini, lib. 2. pág. 108 y sig.*): y esta disminucion se valúa por la *Lande* en cerca de 1 minuto, 28 segundos por siglo, y segun la *Caille* en solos 44 segundos por siglo.

La *Obliquidad de la eclíptica* varia tambien, pero de un modo periódico, por la *nutacion*. (*Véase NUTACION.*)

La

La variacion de la *Obliquidad de la eclíptica* causa la mutacion general de latitud que se observa en las *estrellas*. (*Véase ESTRELLAS.*)

OBLIQUIDAD DE LOS RAYOS SOLARES. Direccion de los rayos solares que se apartan de las perpendiculares á los puntos de la tierra sobre que caen dichos rayos. Esta *Obliquidad*, segun la teoria de *Mairan*, es la causa mas general del frio en invierno, pues aunque el Sol se halle entonces mucho mas cerca de nosotros, estando en su *perigéo*, con todo sus rayos caen tan obliquamente que casi no pueden calentar á la tierra. Por exemplo, en París el seno de incidencia de los rayos á mediodia quando el Sol se halla en el solsticio de verano, es poco mas ó menos tres veces tan grande como el seno de incidencia quando el Sol está en el solsticio de invierno: luego la fuerza de los rayos del Sol, para calentar á la tierra durante el solsticio de verano á medio dia, es á su fuerza durante el solsticio de invierno á la misma hora, con corta diferencia, como 9 es á 1; es decir, en razon de los quadrados de los números 3 y 1.

OBLIQUIDAD DE INCIDENCIA. Es la *Obliquidad* de direccion de un cuerpo que cae sobre otro: esta *Obliquidad* es absolutamente esencial para que un cuerpo sea refractado pasando de un medio á otro. (*Véase INCIDENCIA y REFRACCION.*)

OBLIQUO. Epíteto que dan los Anatómicos á dos de los músculos del ojo (*Véase MUSCULOS DEL OJO.*); y que tambien se llaman *trocleares* (*Véase TROCLEAR.*); de los quales uno hay grande y otro pequeño. El uso particular del primero es hacer que el ojo haga ciertos movimientos que expresan la ternura de los ojos; y el pequeño sirve para aquellos movimientos que manifiestan la indignacion: segun *Winslow*, el principal uso de estos dos músculos es equilibrar la accion de los *músculos rectos*, y servir de apoyo al globo del ojo, mientras obran estos últimos.

OBLONGO. Epíteto que se da á una figura que es mas

mas larga que ancha: tal es el paralelógramo rectángulo *ABCD* (Lám. XIX. fig. 2.), cuyos lados son desiguales.

OBSCURA. (*Cámara*) (Véase CAMARA OBSCURA.)

OBSERVACIONES METEOROLOGICAS. (Véase METEOROLOGICO Y VARIACIONES DEL BAROMETRO.)

OBSERVATORIO. Lugar en que se observan los astros, y que debe contener todos los instrumentos necesarios para las observaciones astronómicas. Un *Observatorio* ha de estar colocado en un lugar elevado, desde donde se pueda descubrir todo el horizonte, á fin de que el Astrónomo pueda hacer todas las observaciones posibles: tal es el *Observatorio* de Paris, que sin duda alguna es el monumento mas suntuoso que se ha consagrado hasta ahora á la Astronomía.

OBSTACULO. Término de Física. Llámase *Obstáculo* todo lo que resiste á una potencia que lo comprime.

Hay tres especies de *Obstáculos*: á saber, 1º *Obstáculo* fluido, y al qual puede penetrar el móvil; 2º *Obstáculo* impenetrable y fijo; 3º *Obstáculo* impenetrable, pero que puede ser desalojado.

Quando un cuerpo en movimiento encuentra al primero de estos *Obstáculos*, se refracta, si tiene una direccion obliqua á la superficie del *Obstáculo*. (Véase REFRACTION.)

Si este cuerpo encuentra al segundo de estos *Obstáculos*, se reflecta, siempre que haya alguna causa que pueda dar el movimiento perdido por el choque; pues de lo contrario se reduce al reposo, habiendo perdido todo su movimiento por la introcesion de las partes en el punto de percusion. (Véase REFLEXION.)

Finalmente, si este cuerpo encuentra al tercero de estos *Obstáculos*, lo desaloja, quando su fuerza es bastante grande: de este tercer *Obstáculo* se trata aquí principalmente.

El efecto de una potencia que empuja á un *Obstáculo*, es la impulsión por la qual este *Obstáculo* pasa de un lugar á

á otro, en caso de ser movido por la potencia que le impele.

El efecto de una potencia que impele es momentáneo. Si el efecto continúa, se compone de varias presiones que se suceden, y que han producido todas su efecto en un momento indivisible; se siguen una á otra como los momentos del tiempo, que se suceden unos á otros sin ninguna interrupcion: de donde se infiere que un efecto simple de una potencia que impele, depende de una accion momentánea, al paso que un efecto continuo depende de la accion continuada de una potencia. Aquí solo trataremos de la accion de una potencia que impele, la qual se verifica en cada momento indivisible.

La accion de una presion que empuja á un *Obstáculo*, puede diferenciarse ya con respecto á la magnitud del *Obstáculo*, ya con respecto á la velocidad con que es movido: luego puede descubrirse la accion de una potencia por la magnitud del *Obstáculo* en movimiento, y por la velocidad con que se mueve el *Obstáculo*. Para estimar la magnitud de una presion, se han de comparar dos una con otra: estas dos presiones pueden en este caso obrar sobre *Obstáculos* iguales ó desiguales; y los pueden mover con una velocidad igual ó desigual. Si dos presiones impelen á dos *Obstáculos* iguales, y con igual velocidad, las acciones de estas presiones serán iguales; y si dos presiones impelen á *Obstáculos* desiguales con igual velocidad, sus acciones serán en razon de las magnitudes de los *Obstáculos*.

La accion momentánea de una potencia depende de la magnitud del *Obstáculo*, de suerte que la accion es tanto mayor, quanto mayor es el *Obstáculo*, ú opone mayor resistencia; y como la magnitud de un *Obstáculo* puede variar al infinito, la accion momentánea de una potencia puede tambien variar infinitamente.

De los principios que acabamos de exponer en este Artículo se siguen estas proposiciones: si dos potencias impelen á dos *Obstáculos* iguales, pero con velocidad desigual, sus

sus acciones serán en razon de las velocidades: si dos *Obstáculos* de magnitud desigual se mueven con velocidades desiguales, las acciones de las potencias que impelen, serán en razon compuesta, así de las velocidades como de las magnitudes de los *Obstáculos*: si las acciones de las dos potencias son iguales, y los *Obstáculos* desiguales, las magnitudes de los *Obstáculos* serán en razon inversa de las velocidades; y si las magnitudes de los *Obstáculos* son en razon inversa de las velocidades, las potencias serán iguales: si se dividen las acciones de dos potencias por las magnitudes de los *Obstáculos* que son impelidos, se tendrán sus velocidades; y si se dividen estas mismas acciones por las velocidades de los *Obstáculos*, se tendrán las magnitudes de los *Obstáculos*. Finalmente, si dos potencias que obran con igual fuerza se empujan una á otra en direccion opuesta, quedarán ambas en el mismo lugar, y aniquilarán sus mútuas presiones mientras se empujen.

OBTUSO. Epíteto que se da á un ángulo que es mayor que un ángulo recto, ó que tiene mas de 90 grados. Por exemplo, el ángulo *ACE* formado por la línea *AC* y la línea *CE* (*Lám. XIX. fig. 3.*) es *Obtuso*, porque es mayor que el ángulo recto *ACD*, formado por la línea *DC* perpendicular sobre la línea *AB*, y por consiguiente tiene mas de 90 grados. (*Véase* ANGULO OBTUSO.)

OBTUSO. Se dice tambien de una punta embotada.

OBTUSO. (*Angulo*) (*Véase* ANGULO OBTUSO)

OBTUS-ÁNGULO. Epíteto que se da á un triángulo que tiene un ángulo obtuso. (*Véase* TRIANGULO OBTUS-ÁNGULO.)

OCA. Nombre que se da en la Astronomía á una de las constelaciones de la parte septentrional del cielo, en parte colocada en la Via láctea, entre la Lira y el Aguila. Con la Zorra compone una de las once constelaciones nuevas formadas por *Hervelio*, y añadidas á las antiguas en su Obra intitulada: *Firmamentum Sobieskianum*, en la que dió la figura de esta constelacion *fig. 50.* Esta constelacion y

la de la Zorra corresponden á la que antes habia formado *Agustin Royer* baxo del nombre del *Rio Tigris*. (*Véase* TIGRIS.) (*Rio*)

OCASO DE UN ASTRO. Llámase así el instante en que un astro se sumerge enteramente debaxo del horizonte, y en que dexa de parecer: luego el momento en que dexa de percibirse el Sol al horizonte es la hora de su *Ocaso*; sucediendo lo mismo con los planetas y las estrellas: por medio de un globo se puede hallar la hora del *Ocaso* de un astro para todos los dias del año. (*Véase* GLOBO.)

Como la refraccion eleva los astros y nos los hace ver mas altos de lo que en realidad estan; el Sol, las estrellas, y los planetas nos parecen todavia sobre el horizonte, quando realmente estan debaxo: luego la refraccion hace que nos parezca que los astros se ponen algo mas tarde de lo que en efecto sucede, y al contrario, que salen un poco antes. (*Véase* REFRACCION.)

OCASO ACRONICO. Llámase *Acrónico* el *Ocaso* de una estrella, quando esta estrella se pone por la tarde en el momento en que se pone el Sol: de suerte que el momento del *Ocaso* del Sol arregla el *Ocaso Acrónico* de las estrellas.

El *Ocaso Acrónico* de una estrella sigue, con 12 ó 15 dias de diferencia, á su *Ocaso Heliaco*. (*Véase* OCASO HELIACO.)

OCASO COSMICO. Llámase *Cósmico* el *Ocaso* de una estrella quando esta se pone por la mañana al mismo tiempo que sale el Sol; de suerte que el momento del orto del Sol arregla el *Ocaso Cósmico* de las estrellas.

OCASO HELIACO. Llámase *Heliaco* el *Ocaso* de una constelacion ó de una estrella, quando esta constelacion ó esta estrella comienza á parecer por la tarde, poniéndose bastante tiempo despues del Sol, para que la luz del crepúsculo se haya debilitado lo suficiente para permitir que aparezca la constelacion ó la estrella: para esto se requiere que en el momento en que la estrella se pone, ha-

ya descendido el Sol baxo del horizonte una cantidad que baste para que la luz del crepúsculo no sea demasiado viva. (Véase CREPUSCULO.)

El *Ocaso Heliaco* de una estrella precede de 12 á 15 dias á su *Ocaso Acrónico*. (Véase OCASO ACRÓNICO.)

OCCIDENTAL. Epíteto que se da á todo lo que está colocado ó vuelto hácia el *Occidente*.

Dase tambien este epíteto á un planeta, quando se le ve, despues de puesto el Sol, hácia el *Occidente*.

OCCIDENTAL. (*Hemisferio*) (Véase HEMISFERIO OCCIDENTAL.)

OCCIDENTE, ú OESTE. Uno de los quatro puntos cardinales, que dividen al horizonte en quatro partes iguales. Es el punto del horizonte cortado por el equador del lado en que los astros se ponen; ó bien, es el punto en que el Sol se pone el dia del equinoccio; es decir, quando se halla en el equador; lo qual le sucede dos veces al año, á saber, al principio de la primavera, cerca del 1 Germinal (el 20 de Marzo), quando entra en el signo de Aries, y al principio del otoño, hácia el 1 Vendimiario (el 21 de Setiembre), quando entra en el signo de Libra (Véase EQUINOCIO): este es el verdadero *Occidente*.

Sin embargo, como se entiende por *Occidente* el punto en que el Sol se pone, se distinguen otras dos especies de *Occidente*, que son los puntos en que el Sol se pone durante los solsticios, es decir, quando se halla en uno de los dos trópicos. El uno de estos *Occidentes*, que se llama *Occidente de estío*, es el punto del horizonte en que se pone el Sol al entrar en el signo de Cáncer; y el otro llamado *Occidente de invierno*, es el punto del horizonte en que se pone el Sol quando entra en el signo de Capricornio.

OCTAGONO. *Término de Geometría.* Es una figura que tiene 8 ángulos y 8 lados; y se llama *Octágono regular* (Lám. XIX. fig. 4.) quando todos sus ángulos y todos sus lados son iguales. (Véase POLIGONO.) Para describir fáci-

men-

mente esta figura, basta dividir un círculo en 8 arcos, cada uno de 45 grados; porque 8 veces 45 hacen 360: la cuerda de uno de estos arcos será uno de los lados del *Octágono*; y las 8 cuerdas de los 8 arcos formarán los 8 lados del *Octágono regular*; porque todas estas son iguales entre sí, pues sostienen arcos iguales entre sí.

Para tener la superficie de un *Octágono* qualquiera, ya regular, ya irregular véase POLIGONO.

Todos los ángulos interiores de un *Octágono* qualquiera, tomados juntamente, valen 1080 grados; y para saber de quantos grados es cada ángulo interior de un *Octágono regular*, debe dividirse el número de grados que valen juntos todos los ángulos interiores, á saber, 1080 por 8, número de los lados ó de los ángulos del *Octágono*: el quociente 135 da el valor de cada uno de estos ángulos.

OCTANTE. Nombre que se da en la Astronomía á una de las constelaciones de la parte austral del cielo, colocada precisamente en el polo austral, debaxo del Pavo y del Indio, entre el Ave del Paraíso y la Montaña de la Mesa. Es una de las catorce constelaciones nuevas formadas por la Caille, segun las observaciones que hizo durante su mansion en el Cabo de Buena-Esperanza; de la qual dió una figura muy exácta en las *Memorias de la Academia de las Ciencias*, año de 1752, lám. 20. Compónese de un *Octante* ó cuarto de reflexión, que es el principal instrumento de los navegantes, para observar la altura del polo &c.

Esta constelacion es una de las que nunca aparecen sobre nuestro horizonte, porque las estrellas que la componen jamas salen para nosotros á causa de su demasiada declinacion meridional.

OCTANTE. Nombre que se da á quatro de las fases de la Luna, á saber, 1º á aquella baxo la qual la vemos, quando despues de haber sido nueva, se halla distante del Sol 45 grados, como en A (Lám. LIX. fig. 2.), y nos parece baxo la forma de un alzapaño; lo qual se llama el

primer *Octante* : 2.º á aquella baxo la qual la vemos quando dista 135 grados de su conjuncion, como en *B*, y vemos mas de la mitad de su disco iluminado; lo qual se llama el segundo *Octante* : 3.º á aquella baxo la qual la vemos, quando despues de haber sido llena, se ha alejado 45 grados de su oposicion, como en *C*, dexándonos ver su disco iluminado una porcion igual á la que nos dexaba ver en su segundo *Octante*, lo qual se llama el tercer *Octante* : 4.º á aquella baxo la qual la vemos quando se ha apartado 135 grados de su oposicion, como en *D*, y solo se halla á 45 grados del Sol, pareciéndonos baxo la forma de un alzapañó, como en el primer *Octante*; llámase esto el cuarto *Octante*. (Véase FASES.)

OCTAVA. *Término de Música.* Intervalo de ocho tonos; es la primera consonancia y la mas perfecta: tiene diatónicamente ocho grados (por cuya razon se llama *Octava*), siete intervalos, cinco de los quales son tonos (Véase TONO.), y dos que son semi-tonos mayores.

Dos cuerdas estan en la *Octava* una de otra quando la una de las dos hace 2 vibraciones al mismo tiempo que la otra gasta en hacer 1; lo qual puede suceder en tres casos diferentes atendida la longitud, tamaño y grado de tension de las cuerdas: luego dos cuerdas que sean iguales en magnitud, y sean estiradas por fuerzas iguales, pero cuyas longitudes esten en la proporcion de 2 á 1, se hallarán en la *Octava* una de otra, porque la que tenga doble longitud no hará mas que una vibracion al mismo tiempo que la otra hará dos: del mismo modo 2 cuerdas, que sean iguales en longitud y sean estiradas por fuerzas iguales, pero cuyas magnitudes ó diámetros esten en la proporcion de 2 á 1, se hallarán, por la misma razon, en la *Octava* una de otra: del mismo modo también dos cuerdas iguales en longitud y tamaño; pero que sean estiradas por fuerzas cuyas raices quadradas esten en la proporcion de 2 á 1, como si la una fuese estirada por un peso de 4 kiligramas, cuya raiz quadrada es 2, y la otra por un

pe-

peso de un kiligramo, cuya raiz quadrada es 1; estas dos cuerdas, repito, se hallarán tambien, por la misma razon, en la *Octava* una de otra; y la que sea estirada por el peso de 4 kiligramas, dará la *Octava* alta, al paso que la que sea estirada por un peso de 1 kiligramo dará la *Octava* baxa.

OCTIL. (*Oposicion*) Uno de los aspectos de los planetas, segun *Keplero*, en el qual dos planetas distan uno de otro la octava parte del zodiaco, ó un signo mas 15 grados, que juntos valen 45 grados. (Véase ASPECTO.)

OCTUBRE. Nombre del décimo mes de nuestro año, que tiene 31 dias: entra el Sol en el signo del Escorpion el 22 ó el 23 de este mes, el qual se llama *Octubre* del número ocho expresado por la palabra *October*, porque era el 8.º del año Romano, que comenzaba con el mes de Marzo.

Cada mes tiene su *Letra Ferial*: la de *Octubre* es *A*. (Véase LETRA FERIAL.)

OCULAR. *Término de Dióptrica.* Llámase así uno de los vidrios de un antejo, telescopio ó microscopio compuesto, que está vuelto hácia el ojo; cuyo nombre sirve para distinguirlo del *objetivo*, que en estos instrumentos es el vidrio vuelto hácia el obj.to. (Véase ANTEJO, TELESCOPIO y MICROSCOPIO) En los antejos y telescopios el *Ocular* ha de ser de un foco mas corto que el del *objetivo*; al paso que en el microscopio el foco del *objetivo* es mas corto que el del *Ocular*. (Véase FOCO y OBJETIVO.)

OCULTACION. Nombre que se da en la Astronomía á una especie de eclipse de una estrella ó de un planeta, producida por la interposicion del cuerpo de la Luna ó de algun otro planeta entre esta estrella y nosotros.

Los Astrónomos observan con mucho cuidado las *Ocultaciones*; pues por medio de las de las estrellas, producidas por el cuerpo de la Luna, determinan con precision el lugar de la Luna, y en general el de los planetas que producen la *Ocultacion*; porque este lugar es el mismo que el

el de la estrella *ocultada*; y el de esta estrella se conoce por otra parte.

Las *Ocultaciones* de los planetas por otros planetas son mas raras; pero sirven para demostrar muy claramente que los planetas estan colocados á distancias desiguales de la Tierra y del Sol; pues el que es *ocultado* por otro, necesariamente está mas lejos que el que produce la *Ocultacion*.

ODOMETRO. Máquina, por cuyo medio se mide el camino que se hace ya á pie ya en carruage: es una máquina de ruedas, muy parecida á un reloj, y que sirve para contar el número de pasos que se dan andando á pie, ó el número de vueltas que da la rueda de un carruage.

Mucho tiempo hace que se conoce el *Odómetro*: de él habla *Vitruvio* (*Arquitect. lib. 10 cap. 14.*) como de una máquina antigua, la qual describe y se componia de un tímpano que se ataba con fuerza al cubo de la rueda del carruage, y que tenia un dienteillo que sobresalía á la circunferencia. En el cuerpo del carruage habia una caja muy bien asegurada con otro tímpano móvil colocado de filo y atravesado por un eje: este tímpano estaba dividido en cierto número de dientes que se referian al dienteillo del primer tímpano; y tenia tambien otro dienteillo que excedia á los demas. Un tercer tímpano colocado en el campo, y dividido en tantos dientes como el segundo, estaba encerrado en otra caja de suerte que sus dientes se referian al dienteillo que estaba al lado del segundo tímpano. Finalmente, habíanse hecho en el tercer tímpano tantos agujeros quantas millas podia andar el carruage por dia: en cada agujero se ponía una piedrecita redonda que caía quando el tímpano estaba vertical á este agujero: esta piedrecita se escapaba por un canal á un vaso de cobre que habia en el fondo del carruage.

Ajustado el *Odómetro* de este modo, quando la rueda del carruage se llevaba consigo el primer tímpano, despues que este habia dado una vuelta, hacia que el segundo se adelantase un diente; este tímpano comunicaba este movi-

mien-

miento al tercero, y el tercero despues de cierto tiempo dexaba caer una piedrecita. Como el número de los dientes del segundo tímpano, y el de los del tercero era bastante considerable, la rueda del carruage daba muchas vueltas antes que la piedra saliese de su caxita; y conocido este número, quando se oía caer la piedra se sabía el número de vueltas que habia dado la rueda; con lo que, conocido el valor de la circunferencia de la rueda, se sabía el camino que se habia hecho. Finalmente, á la llegada bastaba contar las piedras contenidas en el vaso de cobre para saber quantas millas se habian andado aquel dia, ó desde el tiempo que habian salido hasta el en que se contaban las piedras ó guijarros.

Esta especie de *Odómetro* no dexaba de ser incómodo; pues por su medio solo podia saberse el camino andado, contando las piedrecitas que habian caído en el vaso de cobre. En el *Tratado de la Construcción de los instrumentos de Matemáticas de Bion* se halla la figura de otro *Odómetro*, al que llama *Cuenta-pasos* ó *Pedómetro*, que indica de una mirada, y siempre que se quiere, el camino que se ha andado.

Todas las piezas que forman el escape del *Odómetro* estan arregladas sobre la chapa *G Z* (*Lam. XIX. fig. 5.*): la rueda catalina *E* es de 6 puntas, sobre las quales se hace el escape, y en su centro tiene el piñon que mueve las ruedas; esta rueda catalina se pone en movimiento por la palanca *C B I*, móvil sobre el quicio *B*; cuya palanca sostiene en el punto *I* la pieza *A* por medio de un quicio hendido en forma de clavija del lado de la punta; el extremo *A* de esta pieza sale de la caja y sirve para tirar: todas estas piezas forman charnela en el punto *I*, y la extremidad *C* se dobla tambien para no engancharse en las puntas de la rueda catalina quando circula desde el punto *E* al 3; este punto se levanta despues por el resorte 2, 3; y el resorte *H* sirve para llevar la palanca desde el punto *E* al punto 3 despues de la tirada.

Es-

Esto manifiesta que la punta de la hendedura de la palanca no puede ir desde el punto 3 al punto *E* sin hacer que la rueda catalina adelante un diente; porque las seis puntas de esta sobre una misma circunferencia distan igualmente entre sí, y porque la porcion de círculo que describe la punta de la hendedura por el movimiento de la palanca encierra la sexta parte de la circunferencia de la rueda catalina.

El trinquete *FD* sirve para impedir que la rueda catalina retroceda á medida que la palanca le hace correr el camino 3, *E*: y el resorte *F* sirve para el trinquete.

El piñon fijo en el centro de la estrella encaxa en las dos ruedas, una de las cuales está dividida en 100 y la otra en 101 dientes, cuyos usos explicaremos mas adelante: el círculo *GZ* representa aquí su diámetro. Dispuestas de este modo todas las piezas entre dos chapas sostenidas por pilares como los de un relox, y estando tambien el escape sobre una chapa, y colocado en el mismo orden que se ha dicho, sucede que sacando afuera la pieza *A*, ha de arrastrar necesariamente el punto *I* de la palanca, y al mismo tiempo la punta 3 se acercará hácia el punto *E*: síguese tirando hasta que la punta 3 haya llegado enteramente al punto *E*; y si despues se afloxa la misma pieza *A*, el resorte *H* volverá la misma punta desde el punto *E* al punto 3, y del mismo modo en todas las tiradas; y la punta 3 hará que circule la rueda catalina con el piñon que está fijo en ella; lo qual no puede suceder sin que tambien circulen las ruedas en que encaxa; es decir, siempre que el piñon circula un diente, las ruedas adelantan igual cantidad: los círculos de puntos representan en esta figura el camino que cada pieza ha de andar.

Las ruedas de 100 y de 101 dientes son de un mismo diámetro: el quadrante se compone de dos círculos concéntricos, dividido cada uno en 100 partes iguales; el círculo interior es móvil, y hace su revolucion con la saetilla; y sucede que, como el piñon no agarra mas que un diente

de

de cada rueda, quando la rueda de 100 dientes ha dado su vuelta, la rueda de 101 dientes ha dado tambien la suya menos un diente; de donde se sigue, 1.^o que el círculo móvil del quadrante que está unido por medio de un cañon con esta última rueda de 101 dientes habrá retrocedido una division en la primera vuelta de la rueda de 100, dos divisiones en la segunda, tres en la tercera, y así sucesivamente; y por esta retrogradación se ve que la saetilla se ha adelantado igual número de divisiones sobre este círculo, las quales señalan los centenares de vueltas; y estando dividido el círculo en 100 partes, llega el número hasta 10000, indicando la saetilla que señala sobre el círculo exterior las divisiones simples que serán, ó pasos ó vueltas de rueda; lo 1.^o, si es un hombre el que lo emplea, y lo 2.^o, si se aplica á algun carruage. Quando lo emplea un hombre, lo coloca en una de las faldriqueras de los calzones ó debaxo del jarrete; pues hay un cordoncito atado á la pieza *A*, y que tambien se ata despues á la pierna directamente debaxo de la rodilla, de modo que el hombre no puede estirar la pierna sin tirar del *Odómetro*. Quando se aplique á un carruage se ha de suspender la máquina de uno de los lados del carruage, y el cordon ha de salir para poderse atar á una máquina aplicada á las varas, y al que igualmente moverá la rueda del mismo lado á cada vuelta que de mas adelante hablaremos de la máquina propia para este uso.

Meynier observó en el movimiento de este *Odómetro*, que quando la punta de la hendedura de la palanca abandona á la de la rueda catalina, ya no se halla en el plano de la misma rueda catalina, y que al mismo tiempo el resortito 2, 3 la aparta tambien mas, levantándola, sin embargo de no tener ya movimiento la palanca; en cuyo caso la rueda catalina, y por consiguiente el piñon, pueden circular mas ó menos, segun los varios accidentes que sucedan; y que, si en este momento la extremidad 3 de la palanca, por una tirada violenta, da con fuerza contra

Tomo VII.

S

la

la cara de las puntas de la rueda catalina, comunicará á esta misma un movimiento proporcionado á la fuerza de la tirada, haciendo circular mas ó menos de estas puntas, porque no se las puede impedir que circulen en este sentido sin interrumpir enteramente el movimiento; en cuyo caso ya no habria escape. Este inconveniente, con otros muchos que dice *Meynier* haber hallado en esta construcción, le sugirió la idea del *Odómetro* siguiente, que presentó á la Academia de las Ciencias en 1724.

Compónese, como el anterior, de dos ruedas, una de 100, y otra de 101 dientes: la rueda de 100 ha de estar sostenida sobre un eje en el centro de las chapas, debiendo salir el eje por la parte del cuadrante cerca de dos ó tres líneas á fin de poderse colocar en él la saetilla; y la rueda de 101 ha de estar montada sobre un cañon; y circular en el eje de la rueda de 100. Del lado del cuadrante este mismo cañon ha de sostener otro pequeño cuadrante, dividido en 101 partes; ha de circular en el mayor, y ha de estar asegurado sobre el mismo cañon. La mayor circunferencia (*Lám. XIX fig. 6.*) dividida en 100 partes es el cuadrante fijo sobre la primera chapa; y sus divisiones son unidades que señala la punta de la saetilla, las cuales se distinguen de cinco en cinco, y están anotadas por números de 10 en 10 hasta 100.

La pequeña circunferencia (*fig. 6.*) es el cuadrante menor que circula en el mayor, y está dividido en 101 partes distinguidas de 5 en 5, y anotadas de 10 en 10 con números desde 1000 hasta 10100, y no en 100 partes solamente, como en el *Odómetro* que hemos descrito arriba; porque no agarrando el piñon mas que un diente á la vez, falta un centésimo de division para que la saetilla señale con exactitud, y al cabo de un cierto número de vueltas, el error seria notable: la superficie de estos dos cuadrantes ha de estar sobre una misma línea.

En la *Lám. XX fig. 1.* puede verse la posicion de todas las piezas que forman el nuevo escape, con la de

las dos ruedas del mismo diámetro.

La rueda catalina *C* es de 6 dientes, y está sostenida por el eje de un piñon de 6 puntas en que está asegurado. El escape se verifica sobre esta rueda por medio de una pieza que puede llamarse *trinquete* doble, sin embargo de que su figura y sus funciones son muy diferentes; pues en los trinquetes comunes la rueda catalina pone al trinquete en movimiento, y en este, al contrario, la rueda no tiene mas movimiento que el que la precisa á hacer el trinquete (*fig. 2.*). Esta rueda se representa algo mayor en la *fig. 2.* en donde se ve un segundo trinquete de dos dientes, que se señalan *Q C*, el qual impide que la rueda retroceda: la cola de este trinquete puede servirle de resorte.

D G E (*fig. 1. y 3.*) es el trinquete doble, cuya cola es *E*, *D G* las dos puntas, y *b* el centro de su movimiento.

La circunferencia *V Z* (*fig. 1.*) representa el plano de las dos ruedas de igual diámetro y movidas por el piñon: la circunferencia *R S* es la polea que trae el cordon 5, detenido en este lugar por un nudo; bien que despues pasa por la circunferencia: una segunda polea 2, 3 está tambien fija en la primera, y sirve de apoyo á la cola del trinquete; á cuyo fin ha de estar recortada desde el punto *P* hasta el punto *x*, para que la cola del trinquete pueda entrar y salir con libertad. Estas dos poleas sostienen en su centro una especie de tambor *Y X*, dentro del qual está encerrado un gran resorte de relox que se levanta por medio de un árbol y de una rueda catalina de trinquete: la polea *A* (que es la misma que señala *M* *fig. 8. en el perfil*), sirve para impedir el rozamiento del cordon *O* contra el borde de la caxa.

Teniendo la polea que trae al cordon libertad de girar sobre su eje, y estando el cordon fijo en el punto 5 (*fig. 1.*), si se tira de la punta *O* del cordon, las dos poleas circularán desde *P* á *x*; y al mismo tiempo el punto *P* levantará la cola del trinquete hasta que la ex-

tremidad D haya llegado al punto P , el qual tambien habrá llegado al punto x ; y si se sigue siempre tirando tanto del cordon quanto pueda abastecer la polea, es evidente que por esto el trinquete no recibirá mas movimiento, pues la extremidad E estando en P , que entonces ya habrá llegado á x , empujará siempre con igualdad sobre toda la circunferencia de la polea.

La rueda catalina, por medio de este mecanismo, solo completa una revolucion en doce movimientos, que consisten en tirar y afloxar del cordon alternativamente; es decir, que el primer movimiento se hace tirando, el segundo afloxando, el tercero tirando, el quarto afloxando, y así sucesivamente, tirando del cordon seis veces y afloxándole otras tantas; y supuesto que tirando del cordon, el punto P levanta la extremidad de la cola E del trinquete en el punto x , la punta G es conducida entonces sobre la cara del diente C de la rueda, y la empuja sobre el radio oe , porque el ángulo formado por este radio y la cara del diente, es de 30 grados; lo qual hace que la punta D se halle agarrada sobre un segundo diente, y la precisa á circular igual número de grados, á medida que se afloxa el cordon; porque entonces el punto F oprime á la cola del trinquete con toda la fuerza que le imprime el resorte del tambor, cuyo resorte lleva entonces la cola E del trinquete desde el punto x al punto E ; despues de lo qual el punto F del trinquete doble, dando contra la polea, se detiene en el punto x .

Este escape manifiesta, que si el piñon circula un diente, tambien hace que circule un diente de cada rueda; y que la rueda de 100 que trae la saetilla señala las unidades sobre el quadrante fixo dividido tambien en 100 partes iguales: moviéndose estas dos ruedas juntamente, se sigue que el quadrante menor, movido por la rueda de 101 dientes, se aparta de la misma saetilla una division en cada vuelta de la rueda de 100 ó de la saetilla, y entonces parece que la saetilla ha adelantado una division sobre

bre

bre este quadrante menor; lo qual proviene de que el piñon que mueve á las dos ruedas, no puede hacer que la una circule mas que la otra; y por consiguiente la rueda que tiene un diente mas que la otra, se ha de atrasar este diente, quando la otra rueda ha dado su vuelta entera; con lo que, los dientes de esta rueda ó las divisiones del quadrante que sostiene, señalan centenas, en razon de las divisiones indicadas por la saetilla de la rueda de 100; de donde se sigue que los dientes de la rueda de 101 han de valer 10100 unidades.

Para dar al trinquete doble las dimensiones que ha de tener, se ha de hacer á discrecion del diámetro de la rueda catalina C , sobre el qual ha de obrar el trinquete; en seguida se ha de determinar el centro b del trinquete, despues de lo qual se tira el radio bI que pasa por el centro de la rueda; trázase sobre el plano de esta una segunda circunferencia que divide al radio de la misma en dos partes iguales; y esta última circunferencia da la profundidad de los dientes de dicha rueda catalina. Si desde el punto b , centro del trinquete, se trazan los dos círculos de puntos QCE , DTd , haciéndolos pasar dentro del plano de la rueda catalina á los puntos en que el círculo que termina la profundidad de los dientes corta á la línea bI , estas dos circunferencias limitarán la distancia que debe haber desde el centro b á la extremidad de las dos puntas del trinquete: la extremidad E de la cola de este se ha de hallar sobre la circunferencia QCE del mismo modo que la punta G . Para determinar sobre estos dos círculos los puntos de la extremidad de las dos puntas D , G , y el del extremo de la cola E , se comienza determinando la punta D en el punto en que la línea bI corta al círculo DTd ; es evidente que encontrándose el extremo de la punta D en este punto contra la cara de un diente de la rueda, se hallará esta cogida por aquella punta: y supuesto que el radio bI del círculo QCE que pasa por la punta D del mismo modo que el radio bI , que tam-

tam-

tambien pasa por la punta *D*, ha de dexar el plano de la rueda, es claro que, para que esta misma rueda sea movida por la punta *G* desde *C* hacia 7, el espacio entre la punta *G* y la cara del diente *C*, sobre el círculo *QCE*, necesariamente ha de ser el mismo que el que se comprehende sobre el mismo círculo por los dos radios *bI*, *b7*, á fin de que, quando la punta *G* comience á tocar la cara del diente *C*, la punta *D* se halle precisamente fuera del plano de la rueda, para permitirle que circule despues 30 grados. Por esta razon, el espacio *Ex* ha de ser mayor que el intervalo encerrado por los dos radios *bI*, *b7* sobre el círculo *QCE*, toda la cantidad que la rueda ha de correr, es decir, la duodécima parte de la circunferencia; esta cantidad se toma sobre el círculo *QCE* desde el punto en que le corta el radio *oe*, hasta la seccion del otro radio *bI*. El radio *oe* ha de partir desde el centro de la rueda, y dividir en dos partes iguales el intervalo entre el diente *C* y el diente *i*; de suerte que el espacio entre el punto 7 y el punto *i* ha de ser igual á la distancia *Ex*.

La rueda se ha de detener por el segundo trinquete *QC* (*fig. 2.*) abierto en dos dientes, que, juntos forman un ángulo de 30 grados, á fin de que las funciones de estos dos dientes impidan sucesivamente que la rueda haga otro movimiento que el de 30 grados.

En la *fig. 3* se ve el plano del trinquete doble; *DG* son sus dos puntas; *B* su centro, y *E* su cola.

La *fig. 8.* representa la máquina montada, con todas sus piezas, y vista del lado del piñon. *I* es el piñon, *E* la rueda catalina (estas dos piezas se ven separadamente en la *fig. 7.*); *FF* (*fig. 8.*) la polea del trinquete y la del cordon; *M* la polea que sirve para impedir el rozamiento del cordon; *N* el árbol de la máquina; *R* el eje de la rueda de 100 dientes, que sale de la caja del lado de los quadrantes, y que sirve para sostener la saetilla; *PP* el grueso de los quadrantes y de la primera chapa; *LL* las ruedas de 100, y de 101 dientes, movidas por el piñon *I*;

44 la segunda chapa; y *VV* la tercera chapa.

La *fig. 4.* manifiesta el perfil *O* del trinquete doble, que sirve para hacer escapar la rueda.

En la *fig. 5.* se ve el perfil *M* de la poleita del cordon, que sirve para impedir el rozamiento contra el borde de la caja:

Finalmente la *fig. 6.* representa el perfil de la polea mayor del cordon y de la del trinquete, el del tambor y el del árbol *P* de la caja *QQ*: *HH* es la garganta de la polea sobre que pasa el cordon; *FF* la circunferencia en que se apoya el extremo de la cola del trinquete.

Esta máquina, dispuesta de este modo, se coloca en una caja paralela á la de un relox: en el fondo de ella se ha adaptado una pieza propia para colgarla de un carruage, previniendo que la forma y construccion de esta pieza son indiferentes; con lo que se supone que el *Odómetro* está suspendido en la parte inferior de un coche: he aquí el gatillo que podrá emplearse para las tiradas quando se quiera hacer uso de él.

En el espesor de uno de los montantes del coche se ha de colocar una poleita sobre la qual se pasará el cordon del *Odómetro*, el qual se atará á una palanca fixa en las varas; cuya palanca será móvil sobre su punto de apoyo y se empujará por un resorte contra una clavija maestra, que servirá para limitar el camino que ha de correr. Dentro del cubo se ha de asegurar un pezon, que á cada vuelta de la rueda, oprima la extremidad de la palanca, la que entonces tirará sobre el cordon, y hará que el *Odómetro* se detenga.

Deberá cuidarse de que el cordon ni esté demasiado tirante ni demasiado floxo; pues solo ha de ser suficiente para el tiro que exige el *Odómetro*: este gatillo manifiesta la comunicacion del movimiento de la rueda con la máquina. Esta, por su construccion interior, y por el modo con que comunica con la rueda á que corresponde exactamente da un paso de saetilla sobre el quadrante de las unidades en

cada revolucion de esta rueda, y nunca da mas: está sólidamente asegurada, y su curso no puede alterarse por el traquetéo del carruage.

Sin embargo, todavía le queda un defecto á este *Odómetro*: algunas veces es preciso retroceder, ya para evitar un mal paso, ya por alguna otra causa; durante este retroceso dexa de correr el *Odómetro*, y tomando despues su movimiento ordinario, señala sobre el quadrante tantas vueltas mas de rueda adelante, quantas por el retroceso habia hecho hacer hácia atras: en este caso, para no padecer error, debe cuidarse de contar estas revoluciones excedentes, deduciéndolas despues de la longitud total del camino andado, indicada por el instrumento; lo qual le quita una de las principales comodidades que se le han atribuido; bien que este inconveniente se remedió felicísimamente en el *Odómetro*, que *Outhier* presentó á la Academia en 1742.

Este Sabio substituye á la rueda del *Odómetro* de *Meynier* una estrella de seis puntas, que sostiene un piñon de otras seis, y en el que engargantan dos ruedas, una de 100 y otra de 101 dientes: esta estrella es detenida por dos trinquetes, de los quales el uno está siempre levantado mientras obra el *Odómetro*, por una clavija colocada sobre una de las dos poleas en que se devana el cordón que va á parar á la rueda del carruage. Cada una de las dos poleas está tambien guarnecida de una especie de trinquete, que empuja á las puntas de la estrella en el sentido que gira la polea, y que obedece quando la polea gira en sentido contrario por un resorte, una extremidad del qual está asegurada en un cubo fijo en una de las dos poleas, y la otra, como centro, en el árbol fijo en la otra polea. Claro está que este mecanismo, haciendo mover á la una de las dos poleas por medio de una cuerda arrollada encima, hará adelantar ó retroceder á la saetilla sobre el quadrante del *Odómetro*, segun adelante ó ceje el carruage: luego el *Odómetro* descontará por sí mismo todas las vuel-

tas

tas que den las ruedas cejando.

Es de desear que las personas que se hallan en estado de poderse proporcionar una máquina semejante, y de hacer uso de ella, la empleen para perfeccionar la descripción topográfica de la República.

OESTE. Uno de los quatro puntos cardinales, que dividen al horizonte en quatro partes iguales: es lo mismo que el occidente. (*Véase OCCIDENTE.*)

OESTE. Una de las quatro plagas principales. (*Véase PLAGA.*) Es el punto del horizonte, cortado por el equador del lado en que se ponen los astros: llámase tambien así el viento que sopla de aquel lado.

OES-NOR-OESTE. Nombre de la plaga que está situada en medio del espacio que separa al *Oeste* del *Nor-oeste*. Esta plaga declina 22 grados, 30 minutos del *Oeste* al *Norte*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

OESTE $\frac{1}{4}$ AL NOR-OESTE. Nombre de la plaga que ocupa el medio del espacio que separa al *Oeste* del *Oes-Nor-Oeste*. Esta plaga declina 11 grados, 15 minutos del *Oeste* al *Norte*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

OES-SUR-OESTE. Nombre de la plaga situada en medio del espacio que separa al *Oeste* de *Sur-Oeste*. Esta plaga declina 22 grados, 30 minutos del *Oeste* al *Sur*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

OESTE $\frac{1}{4}$ AL SUR-OESTE. Nombre de la plaga situada en medio del espacio que separa al *Oeste* del *Oes-Sur-Oeste*. Esta plaga declina 11 grados, 15 minutos del *Oeste* al *Sur*: el viento que sopla de ella se llama del mismo modo.

OFIUCO. (*Véase SERPENTARIO.*)

OIDO. Sentido por el qual percibimos los sonidos, y cuyo órgano es la *Oreja*. (*Véase OREJA*). Pero esta parte de la *Oreja*, considerada como el órgano inmediato del *Oído*, y que puede transmitir las vibraciones de los cuerpos

Tomo VII.

T

50-

sonoros hasta el centro oval, ó asiento del alma, está colocada en el *laberinto* (Véase LABERINTO.), y principalmente en la *Lamina espiral*. (Véase LAMINA ESPIRAL). Las *mamilas nerviosas* tapizan la *cóclea* y el *lalerinto*, y se producen por las extremidades de los ramos blandos de los nervios del séptimo par: he aquí lo que se mira como el órgano inmediato del *Oído*.

Veamos ahora de qué modo se hace la sensación del sonido en el órgano del *Oído*. Debe observarse desde luego que las cavidades del *laberinto* estan llenas de ayre con corta diferencia tan elástico como el que obra en la *membrana del tambor* ó el *timpano*; este ayre se renueva allí fácilmente por el conducto llamado *trompa de Eustachio*, una de cuyas extremidades va á parar al paladar de la boca, y la otra á la *caxa del tambor*: introducido una vez el ayre allí, pasa por la *ventana oval* á las diferentes cavidades del *laberinto*.

Quando el ayre está agitado como debe estarlo para producir el sonido ó el ruido (digo, como debe estarlo, porque una agitacion qualquiera no puede causar este efecto) (Véase SONIDO y RUIDO.), hiere á la oreja *AB* (Lam. XXVIII. fig. 1.), entra en la concha *C*, de donde se transmiten estas vibraciones al *conducto auditivo CD*, el qual las transmite tambien sobre la *membrana del tambor* ó el *timpano E*. La impresion que hace sobre esta membrana, la estremece; y este estremecimiento es causa de que el centro del *timpano* entre en la *caxa del tambor*, y salga alternativamente, lo qual comunica al ayre contenido en la *caxa del tambor*, el mismo movimiento de vibracion. El *mango del martillo 4*, pegado al centro del *timpano E*, se ve precisado á baxar y levantarse alternativamente, y de este modo obliga al cuerpo del *yunque 3* á levantarse y baxarse tambien alternativamente; pero el *yunque 3* está destinado á empujar por medio de su ramo largo *5* al *estribo 2* contra la *ventana oval*; lo qual hace por la estrecha union que tienen estos huesecitos entre sí; y por esta sacudida del *estri-*

bo

bo 2, el ayre encerrado en el *laberinto GHIKL* queda comprimido; despues se restablece en virtud de su resorte á su primitivo estado, y de este modo transmite las impresiones que ha recibido á las *mamilas nerviosas* que tapizan el *laberinto*; y transmitiéndose del mismo modo estas impresiones, por medio del *nervio auditivo O*, hasta el cerebro, excitan la idea del sonido. Quando estas impresiones se verifican por muchos movimientos sucesivos del ayre, y causan estos en los espíritus tal emocion, que el segundo movimiento corresponde al primero de un modo conveniente, el tercero al segundo, el quarto al tercero &c., entonces la sensación que se experimenta es agradable; resultando este sonido de la proporcion que guardan entre sí los movimientos del ayre; pero quando esta proporcion y esta armonia faltan, el sonido es desagradable é inarmónico; y aun suele incomodar muchas veces á la lengua y á los dientes á causa de la comunicacion de los nervios.

De que el órgano del *Oído* sea doble no se sigue que debamos oír dos veces un tono simple y único. Las dos impresiones que hace este mismo tono en las dos orejas, se verifican sobre fibras correspondientes y semejantes de los dos *nervios auditivos*, transmitiéndose al mismo tiempo ambas al asiento del alma: luego estas dos impresiones deben considerarse como una sola, y en efecto no producen mas que una sensación; por la misma razon que un objeto simple no nos parece doble, sin embargo de estar pintada su imagen al mismo tiempo en cada uno de nuestros ojos, como lo hemos explicado en el Artículo Ojo. (Véase Ojo.)

Un ruido demasiado grande cansa la oreja, y algunas veces ensordece, por cierto tiempo y aun para siempre, á las personas expuestas á él; porque una impresion demasiado fuerte sobre este órgano, como sobre los demas, entorpece las partes que son delicadas, ó descompone su economía: despues de un gran ruido los sonidos débiles son á la oreja, lo que es al ojo una luz débil despues de una gran iluminacion.

El órgano del *Oído* está construido de modo que nos hace distinguir muy bien los tonos graves de los agudos; y si dos tonos semejantes llegan á herir á nuestra oreja al mismo tiempo, los oímos con tanta distincion como si solo hiciesen su impresion uno despues de otro. La razon es la siguiente: la *lámina espiral* (*fig. 5.*) que está encerrada en la *cóclea* (*fig. 6.*), y que gira á tornillo al rededor de su centro, es mas ancha en su parte inferior 4 (*fig. 5.*), y siempre va disminuyendo de anchura hasta arriba 6; de donde se sigue que las fibras transversales que la componen son siempre, como las cuerdas de un clave, mas y mas cortas: luego esta lámina siempre está pronta á recibir en alguna de sus partes las vibraciones de qualquiera tono; es decir, que los tonos mas graves solo la estremecen por la parte mas ancha, que está unísona con ellos, y los mas agudos por su parte mas estrecha; del mismo modo que se sabe por la experiencia, que los grandes círculos de las campanas de las trompetas pueden ser estremecidas, sin que los pequeños lo sean sensiblemente, y que estos tambien pueden serlo sin que lo sean los grandes.

Obsérvase una cosa singular con respecto al órgano del *Oído*, y es que el *laberinto* y la *cóclea* no crecen, ni tampoco los huesecitos encerrados en la caja del tambor, pues en un mismo individuo son de igual magnitud quando es niño que quando es adulto, sin embargo de que los huesos exteriores de la oreja crecen considerablemente. La causa que dan los Anatómicos de este efecto, es que los huesos exteriores tienen un perióstio muy nutrido, al paso que el interior está destituido de este alimento, y que por otra parte los huesos de allí son de tal dureza que tambien rehusarian este alimento aun quando les llegase: sea esta ó no la causa de este efecto, hay una buena razon para que esto suceda así, pues si estas partes aumentasen de dimensiones, el mismo tono ya no haria su impresion despues de este aumento, en la misma parte del órgano en que la hacia antes; y un niño que hubiese aprendi-

do

do la Música á los diez años, ya no la sabria á los veinte, por mas que diga *le Cat*, que es de opinion contraria.

* *OISANITA*. Esta piedra, llamada así por el lugar de Oisan en el Delfinado, cerca del qual se halla, se ha mirado como un escolo; pero este nombre no es mas propio que todos los que se toman de los lugares, pues ya se ha hallado en España la piedra que lo trae.

La *Oisanita* tiene por caractéres un peso específico de 3,8571; una dureza bastante grande para rayar el vidrio; una fuerza eléctrica de comunicacion sumamente sensible; y una forma primitiva de octáedro rectángulo prolongado. Esta forma, que es la mas comun, se subdivide con mucha limpieza paralelamente á las ocho caras del octáedro, y á la base comun de las dos pirámides que con su reunion componen el cristal: el raciocinio precisa á adoptar para la forma de las moléculas integrantes el tetraédro irregular.

La *Oisanita* es infusible á la cañita; todavía no se ha hecho su analisis; de ella hay muchas variedades, especialmente en quanto al color; distingue la azul ó *escollo azul* del Delfinado, la negra ó *escollo negro* octáedro del Oisan, y la amarilla ó la de España: sus cristales suelen ser tan pequeños que cuesta trabajo distinguir su forma. *Fourcroy, Sistem. de los Compuestos quim. 1801.* *

OJO. Órgano de la vista: es un globo compuesto de muchas partes, de las quales unas son mas ó menos firmes, y representan una especie de concha formada por la union de diferentes capas membranosas, llamadas *túnicas* ó membranas. Las demas partes son mas ó menos fluidas; estan encerradas en los intervalos comprehendidos entre estas membranas; y se llaman *humores*. Ademas de estas membranas y de estos *humores* que componen el globo del *Ojo*, tambien hay otras partes que le cubren: luego para formarse alguna idea de las diferentes partes del *Ojo*, deben distinguirse en las que componen su globo, y en las que le cubren.

El

El *Ojo* está situado en esa cavidad huesosa de la cabeza, que se llama *órbita*, y cuya figura se acerca bastante á la de un cono; en la parte anterior está cubierto por los *párpados*, sobre los cuales se hallan las *cejas*, formadas de muchos pelitos tendidos obliquamente; y la piel que los sostiene parece mas gruesa que el resto de la cara: llámase cabeza de las cejas, su porcion que está del lado de la nariz, y se da el nombre de cola á su extremidad opuesta.

Los *párpados* son dos prolongaciones del *cútis*, ceñidas en sus extremidades por un cartilago llamado *tarso*, y cubiertos en toda su extension por unos músculos que sirven para moverlos: en los párpados regularmente se cuentan dos músculos, á saber, uno para levantar el párpado superior llamado *atolente propio*; y otro para reunirlos uno á otro llamado *orbicular*. El *atolente propio* tiene su atadura fixa en el fondo de la órbita, y su atadura móvil en el borde del párpado superior: el músculo *orbicular* tiene sus ataduras fixas en todo el borde de la órbita, y sus ataduras móviles en los dos párpados. Este músculo forma del lado del ángulo ó *canto* mayor del *Ojo*, un tendon bastante considerable, á cuya seccion han atribuido algunos sin fundamento la vuelta del párpado inferior, que algunas veces sucede á la operacion de la fistula lacrimal.

Se ha dado el nombre de *ángulos del Ojo* á los lugares en que se unen los párpados; tambien se les ha dado el nombre de *cantos*, á saber, el de *canto* mayor ó interior al que está del lado de la nariz, y el de *canto* menor ó exterior al que se halla del lado opuesto.

En el borde de cada párpado se ve una fila de muchos pelitos bastante tiesos, y encorvados de un modo particular, que comunmente se llaman las *pestañas*.

En el espesor de los cartilagos llamados *tarsos*, se hallan muchas glandulitas cebáceas, cuyos conductos excretorios se abren en los bordes de los *párpados*, y suministran lo que llaman *cera de los Ojos*.

El globo del *Ojo* está unido á los *párpados* por una mem-

membrana delgada y naturalmente blanca, que se llama la *conjuntiva* ó la *albuginéa*, y vulgarmente el *blanco de los Ojos*. Esta membrana está atada por una de sus extremidades á la circunferencia de la córnea transparente, y por la otra á los bordes de los *párpados*; estando ademas atada por su parte media á los bordes de la órbita: esta membrana tapiza todo el interior de los *párpados*, y la parte anterior de la túnica del *Ojo* llamada *córnea opaca*.

Sobre el globo del *Ojo*, del lado del ángulo menor, se halla una glándula conglomerada, llamada *glándula lacrimal*, cuyos canales excretorios, habiendo atravesado á la conjuntiva, descargan sobre la superficie del globo la linfa lacrimal, que despues pasa á las dos aberturas que hay en el ángulo mayor sobre el borde de los *párpados*. Estas aberturas, llamadas *puntos lacrimales*, corresponden á dos conductos, que van á parar á uno que les es comun; y este comunica con una bolsa, llamada *saco lacrimal*, situada del lado del ángulo mayor del *Ojo*, en una fosita abierta en el borde de la órbita, en el hueso *ungis* y el hueso *maxilar*, y á la que oculta en parte el tendon del músculo *orbicular*. Este *saco lacrimal* corresponde á un conducto membranoso situado en el canal nasal, y que va á verter en la nariz inmediatamente detras del cornete ó lámina inferior: por esta razon quando se llora es preciso sonarse; porque los gestos que necesariamente se hacen al llorar son causa de que se comprima la *glándula lacrimal*; lo que la obliga á arrojar la linfa lacrimal que contiene, que, vertiéndose en demasiada cantidad sobre el globo del *Ojo*, pasa con rapidez por los *puntos lacrimales*, de aquí al *saco lacrimal*, y desde este por el *canal nasal* á la nariz. La porcion de esta linfa demasiado abundante, que por esta razon no tiene tiempo de pasar por los *puntos lacrimales*, se derrama sobre los párpados, y, corriendo todo lo largo de las mexillas, forma lo que llamamos *lágrimas*.

En el ángulo mayor del *Ojo* se ve un cuerpecito roxo, llama-

llamado *carúncula lacrimal*, y una arruguita semi-lunar, formada por la *conjuntiva*.

Entre la *órbita* y el globo del *Ojo* se encuentran sus músculos, sus vasos y cantidad de grasa. Los músculos del *Ojo* son seis, á saber, quatro derechos y dos obliquos: el primero de los rectos sirve para levantar el *Ojo*, y por esto se llama *músculo atolente* ó *soberbio*; el segundo, antagonista del primero, sirve para baxar el *Ojo*, y se llama *humilde*; el tercero sirve para volver el *Ojo* hácia la nariz, y se llama *adutor*, *lector* ó *bebedor*, porque quando se lee ó se bebe se vuelven los *Ojos* hacia la nariz; el quarto, cuyo uso es volver el *Ojo* del lado opuesto á la nariz, se llama *abductor* ó *desdeñoso*, porque el *Ojo* se vuelve de este modo quando se mira á alguno con desprecio: siempre que estos quatro músculos obran sucesivamente y de seguida, hace el *Ojo* un movimiento en redondo. El primero de los músculos obliquos se conoce con el nombre de *gran obliquo* ó *gran troclear*, y sirve para que el *Ojo* haga ciertos movimientos que expresan la ternura de la vista; el segundo se llama *pequeño obliquo* ó *pequeño troclear*, y hace que el *Ojo* haga los movimientos que manifiestan indignacion; obrando juntos estos dos músculos, sirven para alargar el globo del *Ojo* y hacerlo mas convexo: es probable que quando los seis músculos obran á un tiempo, precisan al globo del *Ojo* á que se aplane, y de este modo le vuelven menos convexo.

Los quatro músculos rectos tienen su atadura fixa en el fondo de la *órbita* en la circunferencia del *agujero óptico*, y su atadura móvil en el borde anterior de la *córnea opaca*. El *gran obliquo* tiene su atadura fixa en el fondo de la *órbita*; pasa despues su tendon por un anillo cartilaginoso, llamado *trocléa*, situado del lado del ángulo mayor en el borde de la *órbita*; y va á terminar en la parte posterior del globo en donde tiene su atadura móvil: el *pequeño obliquo* tiene su atadura fixa en el borde inferior de la *órbita*, del lado del ángulo mayor, y su atadura

dura móvil en la parte posterior del globo.

El globo del *Ojo* se compone de *membranas* y *humores*. Las *membranas* se distinguen en comunes y en propias: las comunes son la *córnea*, la *ívea* y la *retina*: las propias son la *aracnoides* y la *hialoides*. En el *Ojo* hay tres especies de humores, á saber, el *humor áqueo*, el *humor cristalino* y el *humor vítreo*.

La *córnea* *FE ef* (*Lám. XLVI. fig. 1.*) encierra todas las partes que componen el globo del *Ojo*: esta membrana es transparente por delante, y opaca en el resto de su extension. Llámase su porcion transparente *Ff*, *córnea transparente*, y su porcion opaca *FE ef*, *córnea opaca* ó *esclerótica*.

La segunda membrana *K H G* y *gh k*, llamada *ívea*, está atravesada delante por un agujero redondo *A*, llamado *pupila*, que está rodeado por un círculo de diferentes colores, por cuya razon se le da el nombre de *iris*. Mas allá de este círculo se ve una línea blanca circular que se llama *ligamento ciliar*. La pupila *A* puede dilatarse por la accion de las fibras longitudinales, ó estrecharse por la contraccion de las fibras circulares que se advierten en la cara posterior del *iris*. La porcion de la *ívea* *H G g h*, comprehendida desde el *ligamento ciliar* hasta el nervio óptico *N*, y conocida con el nombre de *coroides*, se compone de dos láminas, de las quales la interior se llama *membrana de Ruysch*. Esta lámina, enfrente del *ligamento ciliar*, se prolonga adelantándose sobre la porcion anterior del *humor vítreo*, juntándose con el cristalino: á la prolongacion arrugada *BB* de esta membrana se da el nombre de *producciones ciliares*.

La tercera membrana *LL L* se llama *retina*; tapiza la cara interna de la *membrana de Ruysch*, y se adelanta hasta el cristalino *cn c*, en donde termina. Parece que no es mas que una materia blanquecina, casi transparente, y semejante á la del pan bendito mojado; pero lavada en el agua, manifiesta una tela muy fina con sus vasos:

se forma por la abertura del nervio óptico *N*; y el mayor número de los Físicos la miran como el órgano inmediato de la vision.

Los humores del *Ojo* son tres como hemos dicho: el primero ó el mas anterior se llama *humor aquëo*; ocupa el espacio que hay entre la *córnea transparente* y el *iris*, y ademas el que se dice hallarse entre la parte posterior del *iris* y el cristalino *c n c*, á cuyos espacios se ha dado el nombre de *cámara anterior del Ojo*, y juntos comunican con la pupila *A*. Lo que se llama *cámara posterior del Ojo* es el espacio en que se contienen los otros dos humores, á saber, el *cristalino* y el *vítreo*.

El segundo *humor c n c*, llamado *humor cristalino*, ó simplemente el *cristalino*, está situado inmediatamente despues del *humor aquëo* detras del *iris* y frente de la pupila *A*: tiene una consistencia bastante firme; su figura es lenticular; teniendo sin embargo mas convexidad en su parte posterior *n* que en su parte anterior. Muchos Anatómicos creen que este *humor*, ó este cuerpo transparente, está encerrado en una túnica particular llamada *aracnoides*.

El tercer *humor*, llamado *humor vítreo*, se contiene en todo el resto de la capacidad interior del globo del *Ojo L L L n*, y ocupa, como se ve, mas de tres quartas partes de su capacidad: llámase *vítreo* porque se le compara con una masa de vidrio: esta capacidad está hueca en su parte anterior; y en ella, que comúnmente se llama *cavidad del humor vítreo*, se recibe la convexidad posterior *c n c* del *cristalino*. La membrana en que se contiene este *humor* y que se llama *hialoides*, es doble; forma muchas celdillas; y en la duplicatura de esta *membrana* está alojado el *cristalino*.

Estos tres humores no son de igual densidad: el *humor aquëo*, que con corta diferencia tiene la del agua, es menos denso que los otros dos; el *humor cristalino* es el menos denso de los tres; y siendo el *humor vítreo* mas denso que el *humor aquëo*, lo es menos que el *cristalino*: es-

tas nociones nos servirán quando expliquemos el curso de la luz en la vision. (Véase VISION.)

Pasémos ahora á los usos de las diferentes partes del *Ojo*. El *Ojo* está guarecido de las inclemencias exteriores, no solo por la cavidad huesosa, llamada *órbita*, en que está encerrado, sino tambien por los dos *párpados*, cuyos bordes estan siempre tirantes por los cartilagos llamados *tarsos*, con lo que cierran mejor.

La linfa lacrimal, que continuamente moja la parte anterior del *Ojo*, liberta á la *córnea transparente* de la impresion del ayre; y esta linfa pasa despues á la nariz por medio de los puntos lacrimales, y de los conductos que les corresponden, á no hallarse estos conductos cerrados ó obstruidos; pues entonces esta linfa se derrama por lo largo de las mejillas y causa las lágrimas.

A los pelos que estan dispuestos en fila sobre los bordes de los *párpados*, y que se llaman *pestañas*, se atribuye el uso de detener en la vigilia los corpúsculos que revolotean en el ayre, y que podrian empañar á la *córnea transparente*; y á las cejas el de moderar la impresion de una luz demasiado grande.

En quanto á los músculos del *Ojo*, en general sirven para volverlo de diferentes modos hácia los objetos que miramos; lo qual executan con tanta mas facilidad quanto la figura redonda del globo del *Ojo*, la blandura de la grasa que le rodea, y la flexibilidad de los nervios y de todos los vasos que le sujetan, le disponen mucho á ceder á la menor accion de sus *músculos*. Por lo que hace á su uso particular, el de los músculos rectos ya se ha indicado arriba, y en parte lo manifiestan tambien los diferentes nombres que se les han dado: *Winslow* quiere que el uso de los *músculos obliquos* sea principalmente el de equilibrar la accion de los derechos, y de servir de apoyo al globo del *Ojo* mientras obran estos últimos.

El uso de las *membranas* del *Ojo* es contener los *humores*; y el de los *humores* modificar los rayos de luz con

el fin de reunirlos sobre la *retina*, y de hacer en ella las impresiones necesarias para excitar la sensacion que se llama *vision*. (Véase *VISION*.)

Presúmese que las partes que componen la luz son globulosas por la facilidad que tienen de reflectarse al hallar cuerpos opacos, á los quales no pueden penetrar; y estas partes, reflectándose hácia nuestra vista, van á ella en muchas lineas rectas, que se llaman *rayos*.

Luego es preciso convenir en que de cada punto de un objeto iluminado *A* (Lám. XLVI fig. 2.) parten una infinidad de rayos de luz *rrr*, que se extienden en todos sentidos; los que de ellos caen sobre la *córnea transparente CC*, la qual corresponde á la pupila *p*, forman con su disposicion un cono *ACC*, cuyo vértice *A* está del lado del objeto, y la base *CC* apoyada sobre la *córnea transparente*.

Como nosotros solo percibimos los objetos por la impresion que hacen estos rayos de luz en la *retina*, es necesario, para que estos rayos hagan en ella las impresiones suficientes para excitar la vision, es necesario, vuelvo á decir, que estos rayos *Ab*, *Ad* (Lám. XLVI fig. 4.) al atravesar los *humores del Ojo*, se inclinen unos hácia otros, de modo que converjan todos juntos precisamente sobre la *retina*, como en *g*; sin cuya circunstancia la vision seria confusa, é imperfecta la percepcion de los objetos, como sucede á aquellos que, teniendo el *cristalino* demasiado convexo, y en los quales los rayos se reunen antes de haber llegado sobre la *retina*, como en *f*, por causa de este exceso de convexidad se ven obligados, para distinguir bien los objetos, á recurrir á vidrios cóncavos, cuya propiedad es disminuir la convergencia de los rayos de luz; lo qual hace que, á pesar de este exceso de convexidad del *cristalino*, los rayos solo se reunan precisamente sobre la retina: los que tienen de este modo el *cristalino* demasiado convexo se llaman *miopes*. (Véase *MIOPE*.)

En ciertas personas se advierte una disposicion contraria del

del *cristalino*, el qual en ellas es demasiado poco convexo, y por esto se llaman *prébitas*. (Véase *PRESBITA*.) Este defecto es bastante comun en los ancianos, en quienes, habiendo perdido el *cristalino* su convexidad, los rayos no se reunen hasta mas allá de la *retina* como en *e*, motivo por que solo ven imperfectamente los objetos, á no valerse de vidrios algo convexos, que, teniendo la propiedad de aumentar la convergencia de los rayos de luz, suplen la falta de convexidad del *cristalino*.

Esto supuesto, no es difícil comprehender que si el cristalino pierde su transparencia, como sucede las mas veces en la *catarata*, no pudiéndole atravesar los rayos de luz, no harán entonces en la *retina* las impresiones que deben hacer para que se siga la vision. (Véase *CATARATA*.) Tambien es fácil concebir que estas impresiones de los rayos de luz sobre la *retina*, aunque suficientes, vendrán á ser inútiles para la vision, si los hilitos nerviosos que componen la *retina*, no pueden transmitirlos hasta el asiento del alma, como sucede á los que tienen *gota serena*.

Luego los rayos de luz pintan los objetos que vemos sobre la *retina*; pero estos rayos, antes de llegar á la *retina*, padecen tres refracciones; la primera pasando del aire al *humor aqueo*; la segunda pasando del *humor aqueo* al *cristalino*; y la tercera pasando del *humor cristalino* al *humor vítreo*. La primera y segunda refraccion los vuelven convergentes, haciendo que se acerquen á la perpendicular; la tercera refraccion aumenta tambien su convergencia, haciéndolos apartar de la perpendicular. Para entender esto bien, supongamos el objeto *A* (Lám. XLVI fig. 5.) que envia al *Ojo* tres rayos de luz *AB*, *AF*, *AL*; digo que por medio de las tres refracciones que padecerán dos de estos rayos *AF*, *AL*, al atravesar los tres *humores del Ojo*, los tres rayos irán á reunirse sobre la *retina* en el punto *a*.

Para entender esto bien, es preciso tener presente lo que

que hemos dicho en el Artículo *Dioptrica*. (Véase *DIOPTRICA*.) 1º Un rayo de luz, pasando obliquamente de un medio mas ralo á otro mas denso, se refracta acercándose á la perpendicular: 2º un rayo de luz pasando obliquamente de un medio mas denso á otro mas ralo, se refracta alejándose de la perpendicular: 3º un rayo de luz, pasando perpendicularmente de un medio á otro, no padece ninguna refraccion, sea de la densidad que fuere el medio en que entra.

Luego el rayo AB , pasando perpendicularmente desde el ayre por todos los humores del Ojo, ha de dirigirse en línea recta sobre la retina al punto a ; pero los rayos AF y AL , pasando obliquamente del ayre al humor acuoso, que es mas denso que el ayre, necesariamente se han de refractar acercándose, el uno á la línea SF , y el otro á la línea SL , que son las perpendiculares á la superficie, no solo de la córnea transparente FBL , sino tambien del humor acuoso que esta contiene; pues estas líneas parten del punto S , centro de la convexidad de estas superficies: luego esta primera refraccion les hace llegar al uno al punto K , y al otro al punto I ; lo qual, haciendo que se acerquen uno á otro, los vuelve convergentes.

Por la misma razon, estos dos rayos AFK , AIL , pasando obliquamente del humor acuoso al cristalino, que es mas denso que el humor acuoso, tambien deben refractarse acercándose, el uno á la línea PK , y el otro á la línea PI , que son las perpendiculares á la convexidad anterior KI del cristalino $KINM$; pues estas líneas parten del punto P , centro de esta convexidad: luego esta segunda refraccion les hace llegar, al uno al punto M , y al otro al punto N ; lo qual haciendo tambien que se acerquen uno á otro, los vuelve mas convergentes de lo que eran.

Por lo contrario, los dos rayos $AFKM$, $ALIN$, pasando obliquamente del cristalino al humor vítreo, que es menos denso que el cristalino, se han de refractar alejándose, el uno de la línea OM , y el otro de la línea ON , que

que son las perpendiculares á la convexidad posterior MN del cristalino $KINM$, y al mismo tiempo á la concavidad del humor vítreo en que está alojada esta convexidad del cristalino; pues estas líneas parten del punto O , centro de esta convexidad y de esta concavidad. Esta tercera refraccion, haciendo que se alejen de estas perpendiculares, los acerca tambien uno á otro; lo qual les da el grado de convergencia necesario para que vayan á reunirse sobre la retina en el punto a con el rayo ABa .

Por medio de este mecanismo, partiendo los haces de rayos de luz de cada punto iluminado de un objeto, y llegando al Ojo, van á pintar la imagen de este objeto sobre la retina, pero en una situacion inversa; porque estos haces de rayos de luz que han partido de las extremidades de un objeto, solo llegan á la retina despues de haberse cruzado en la pupila. La flecha ADB (Lámina XLVI. fig. 3.) por exemplo, enviando de cada uno de sus puntos iluminados pirámides de luz sobre la córnea transparente MN , todas estas pirámides se cruzan en la pupila C . Para mayor claridad atendamos solo á los exes de las pirámides, que son simples rayos: luego el rayo AC llegará sobre la retina al punto a ; y el rayo BC llegará al punto b , con lo que es fácil ver que los rayos que componen la pirámide AMN padecerán, atravesando los humores del Ojo, refracciones que les harán converger precisamente en el punto a , en donde pintarán la imagen de la punta de la flecha; y los rayos que componen la pirámide $ABMN$, padeciendo las mismas refracciones, irán por la misma razon á converger precisamente en el punto b , en donde pintarán la imagen de la otra extremidad de la flecha: lo mismo sucederá con todas las demas pirámides, que, partiendo de los diferentes puntos iluminados del objeto, vendrán á apoyar su base en el Ojo; irán á converger sobre la retina, y á pintar en ella la imagen del objeto de donde parten, y esto en un orden relativo al que observan las dos pirámides extremas de que acabamos de hablar;

blar ; lo qual colocará la imagen de la flecha sobre la retina en una situacion inversa.

Pero si se preguntase ¿por qué se ve la flecha en una situacion recta estando pintada en la retina en una situacion inversa ? seria fácil responder á esta quëstion , con una razon muy sencilla. Nosotros vemos siempre el objeto en la direccion del rayo que nos trae su imagen ; luego el *Ojo* verá la punta de la flecha en la direccion del rayo *a A*, y por consiguiente arriba ; y al contrario , verá la otra extremidad de la flecha en la direccion del rayo *b B*, y por consiguiente abaxo : luego verá la flecha en una situacion derecha aunque su imagen esté pintada en la retina en una situacion inversa.

Otra objecion se hace , y se pregunta ¿por qué no parece doble el objeto , pintándose al mismo tiempo la imagen en los dos ojos ? Esto no proviene , como han dicho muchos Autores célebres , de que solo hacemos obrar uno á la vez , y que de estos dos órganos siempre hay uno que descansa , pues es cierto que se ve con los dos *Ojos* el mismo objeto , y que las dos imágenes influyen en la vision , y contribuyen á la sensacion porque se ve mejor , y con mas fuerza , con los dos *Ojos* que con uno solo ; la vista se cansa menos , y se juzga con mas prontitud y seguridad de lo que se mira. He aquí como responden á esta quëstion el mayor número de los Escritores de Optica.

Sean los dos *Ojos D* y *G* (*Lám. XLVI. fig. 6.*) dirigidos hácia el mismo objeto *AB*. Las membranas que tapizan el fondo de estos *Ojos* son un tejido de fibras que pertenecen á los nervios ópticos ; y es muy verosímil que en los dos *Ojos* de un mismo individuo , estas membranas se parecen , en lo regular , por el número , disposicion , y quizá por el grado de resorte de los hilitos nerviosos que las componen. Siendo esto así , en el momento en que los dos *Ojos D* y *G* se dirigen hácia un mismo objeto *AB*, las imágenes *a b*, *a b* caen en uno y otro sobre partes semejantes , y correspondientes 1 , 2 ; 1 , 2 del tejido de que acabamos de hablar ; y

es-

estando las dos sensaciones que resultan , para decirlo así , en un mismo tono una de otra , no excitan en el alma mas que una sola y única idea , mas fuerte y terminada que por una sola imagen ; pero siempre idéntica , con corta diferencia , como el sonido que hiere á las dos orejas , ó el olor que se recibe por las dos ventanas de la nariz.

Síguese de aquí , que el objeto debe verse doble quando las dos imágenes caen en el fondo de los *Ojos*, sobre partes que no son análogas ó correspondientes ; como si en el *Ojo* derecho *D* la imagen *a b* cayese sobre la parte 1 , 2 , al paso que en el *Ojo* izquierdo *G*, la imagen *a b* del mismo objeto cayese sobre la parte 2 , 3 : y en efecto esto es lo que sucede quando las partes semejantes no se encuentran vueltas hácia un mismo objeto ; como puede experimentarlo qualquiera apretando un poco de lado al uno de los dos *Ojos* para apartarlo.

Ojo. (Angulos del) (Véase ANGULOS DEL OJO.)

OJO ARTIFICIAL. Máquina de Optica que se parece á un *Ojo* en las partes esenciales , y en la que se pintan los objetos del mismo modo que en el *Ojo* natural. Para construir esta máquina se toma una bola ó dos hemisferios de madera de un decímetro (cerca de 4 pulgadas) de diámetro que se juntan en *AB* (*Lám. XLVII. fig. 1.*) , y que entonces se parecen bastante á una de las caxas en que se encierran las bolas de xabon. En *C* se abre un agujero circular de dos centímetros (9 líneas) de diámetro , en la que se coloca un vidrio convexo por ambos lados que desempeña las funciones del cristalino. El otro hemisferio tiene tambien un agujero circular *HI* de seis centímetros (2 buenas pulgadas) de diámetro , al que está adaptado un tubo de madera *KHLI* del mismo diámetro ; en el qual se coloca otro *DEFG*, que es móvil , pudiendo estar mas adelantado ó atrasado segun se necesite ; y en la extremidad *E G* de este tubo , está pegado un papel dado de acente ó un vidrio sin pulimentar y plano de ambos lados.

Tomo VII.

X

es-

este vidrio representa la *retina* en que se pintan los objetos en el *Ojo* natural.

Esta máquina está sostenida sobre un pie AP á propósito para hacer uso de ella con comodidad; y para experimentar su efecto se vuelve el agujero C hácia el objeto que se quiere ver en la máquina, y se atrasa ó adelanta el tubo $DEFG$ hasta que mirando por el agujero DF se vea el objeto representado sobre el vidrio sin pulimentar: la imagen de este objeto va á pintarse allí en una situacion inversa, del mismo modo que se pintaria sobre la *retina* en el *Ojo* natural.

En lugar de construir el *Ojo artificial* con dos hemisferios, se valen algunos Físicos de un simple tubo de cartón $DI EC$ (*Lám. XLVII. fig. 2.*) de 13 á 14 centímetros (5 pulgadas) de diámetro, y de tres decímetros (11 ó 12 pulgadas) de largo, en una de cuyas extremidades colocan un vidrio convexo DE de 14 á 16 centímetros (5 ó 6 pulgadas) de foco. Otro tubo $FHGK$ de 20 ó 25 centímetros (8 ó 9 pulgadas) de largo, entra en este, y en su extremidad FG se halla un vidrio plano ahumado ú obscurecido, ó un pergamino bien lavado y dado de aceyte: esta máquina descansa sobre un pie como la otra.

Estando un objeto AB colocado frente de la extremidad DE de la máquina, si se mira por el agujero HK se verá distintamente la imagen del objeto pintada en una situacion inversa sobre el vidrio FG , con tal que se haya colocado este vidrio en el foco de un vidrio convexo DE , ya sacando ya metiendo el tubo $FHGK$: esta imagen parecerá tanto mas distinta, quanto el objeto esté mas iluminado.

El efecto del *Ojo artificial* se explica del mismo modo que el de la vision. (*Véase VISION.*) Los hacecillos de rayos de luz que parten de cada punto del objeto, forman cada uno un cono de luz como $ADEBDE$, cuyos conos se reproducen por la refraccion del vidrio convexo DE , y se mudan en otros tantos conos opuestos á los primeros por

por su base, los cuales dirigen su punta sobre el vidrio ahumado FG , y de este modo pintan en este vidrio todos los puntos del objeto de los cuales parten.

Todavía puede simplificarse mas la construccion del *Ojo artificial*, y hacerlo qual lo representa la *Lám. LXXXV. fi. 9. núm. 2*, pues se reduce á un globito AB , atravesado por un tubo FC , guarnecido en F de un vidrio lenticular, y de un papel dado de aceyte en C , el qual ha de estar colocado en el foco del vidrio.

OJO. (*Cámaras del*) (*Véase CAMARAS DEL OJO.*)

OJO DE BUEY. *Término de Física.* Nubecita que se forma en el Cabo de Buena-Esperanza, sobre la montaña de la Mesa, la del Diablo &c., y que produce tempestades.

El Cabo de Buena-Esperanza es famoso por sus tempestades y por la nube singular que las produce; la qual primero se presenta como una manchita redonda en el cielo; por cuya razon la han llamado los marineros *Ojo de Buey*. Entre todos los viajeros que han hablado de esta nube el que parece la ha examinado con mas atencion es *Kolbe*; he aquí lo que dice de ella en el *Tomo I. pág. 224 y siguientes* de la Descripcion del Cabo de Buena-Esperanza. „La nube que se ve sobre las Montañas de la Mesa ó del Diablo, ó del Viento, se compone, si no me engaño, de una infinidad de particulillas impelidas primeramente contra las Montañas del Cabo, que estan al Este, por los vientos de Este que reynan casi todo el año en la zona torrida. Estas partículas impelidas de este modo, se detienen en su curso por estas montañas altas, y se juntan sobre su lado oriental: entonces llegan á ser visibles, y forman allí montoncitos ó conjuntos de nubes, que siendo impelidas incesantemente por el viento de Este, se levantan en la cima de estas montañas; no quedan allí mucho tiempo tranquilas ni se detienen; y precisadas á adelantar se meten entre las colinas que estan delante de ellas, en donde se encierran y oprimen como en una especie de canal; el viento las empuja hácia abaxo, y los lados opuestos de los dos montes las detienen á derecha

é izquierda, quando, avanzando siempre, llegan al pie de alguna montaña en donde el campo está algo mas abierto, se extienden, se desplegan y de nuevo vuelven á ser invisibles, bien que pronto son arrojadas sobre los montes por las nuevas nubes que vienen impelidas detras de ellas, llegando de este modo con mucho impetu sobre las montañas mas altas del Cabo, que son las del Viento y la de la Mesa, en donde reyna entonces un viento enteramente contrario. Aquí se verifica un horroroso conflicto; son impelidas por detras y repelidas por delante; lo qual produce horribles torbellinos, ya sobre los altos montes de que hablo, ya en el Valle de la Mesa en que estas nubes querrian precipitarse. Despues que el viento Nor-Oeste ha cedido el campo de batalla, el de Su-Este aumenta y continúa soplando con mas ó menos violencia durante su semestre; se refuerza mientras que la nube del *Ojo de Buey* se condensa, porque las partículas, que vienen á juntarse allí por detras, se empeñan en adelantar, pero disminuye quando es menos densa porque entonces la empujan por detras, menor número de partículas, y baxa enteramente quando la nube ya no parece, porque ya no vienen del Este nuevas partículas, ó no vienen bastantes: finalmente, la nube no se disipa, ó mas bien parece siempre de la misma magnitud con corta diferencia, porque nuevas materias reemplazan por detras á las que se disipan por delante."

„Todas estas circunstancias del fenómeno conducen á una hipótesis que explica muy bien todas sus partes: en primer lugar detras de la montaña de la Mesa, se advierte una especie de sendero ó una línea de nieblecitas blancas, que comenzando sobre la falda oriental de esta montaña va á parar al mar, y ocupa en su extension las montañas de Piedra. Muchas veces me he ocupado en contemplar este sendero ó línea que, en mi sentir, era efecto del tránsito rápido de las partículas de que hablo, desde las montañas de Piedra hasta la de la Mesa."

„Estas partículas que supongo, han de hallar mucho

es-

estorbo en su curso por los frecuentes choques y contrachos, causados no solo por las montañas, sino tambien por los vientos del Sur y del Este que reynan en los lugares circunvecinos del Cabo. Aquí viene mi segunda observacion: ya he hablado de las dos montañas situadas sobre las puntas de la Bahía falsa; la una se llama el *Labio colgado*, y la otra la *Noruga*. Quando las partículas que supongo son impelidas sobre estas montañas por los vientos del Este, son repelidas por los vientos del Sur, lo qual las lleva sobre las montañas inmediatas en donde se detienen por algun tiempo, y se presentan en forma de nubes, como lo hacian sobre las dos montañas de la Bahía falsa, y aun algo mas. Estas nubes suelen ser muy densas sobre la Holanda Otentota, sobre las montañas de *Stellenbosch* de *Drakenstein* y de Piedra; pero principalmente sobre la montaña de la Mesa y del Diablo."

„Finalmente, lo que confirma mi opinion es que constantemente, dos ó tres dias antes que soplen los vientos del Su-Este, se advierten sobre la cabeza de Leo dos nubecitas negras que la cubren; y en mi dictámen estas nubes se componen de las partículas de que he hablado: si el viento de *Nor-Oeste* reyna todavía quando llegan, se detienen en su curso; pero jamas son arrojadas muy lejos, hasta que comienza el viento del Su-Este."

OJO. (*Globo del*) (*Véase GLOBO DEL OJO.*)

OJO. (*Humores del*) (*Véase HUMORES DEL OJO.*)

OJO. (*Iris del*) (*Véase IRIS DEL OJO.*)

OJO. (*Membranas del*) (*Véase MEMBRANAS DEL OJO.*)

OJO. (*Músculos del*) (*Véase MÚSCULOS DEL OJO.*)

OJO. (*Orbita del*) (*Véase ORBITA DEL OJO.*)

OJO. (*Túnicas del*) (*Véase TUNICAS DEL OJO.*)

OLA ú UNDULACION. Especie de movimiento oscilatorio ó de vibracion, que se observa en un líquido, y que le hace subir y baxar alternativamente como las olas del mar: *Newton* y otros muchos Físicos posteriores le han dado el nombre de *Ola*.

Si

Si el líquido está en reposo, el movimiento de *Undulacion* se multiplica por círculos concéntricos, como puede observarse tirando una piedra, ó algun otro cuerpo, sobre la superficie de un agua mansa, y aun tocando ligeramente con el dedo, ó de otro modo la superficie del agua.

La causa de estas *Undulaciones* circulares procede de que, tocando á la superficie del líquido, se produce una depresion en el lugar del contacto, por la que las partes subyacentes son empujadas sucesivamente fuera de sus lugares, y las partes inmediatas lo son hácia arriba, despues de lo qual vuelven á caer, y de este modo las diferentes partes del líquido se levantan y baxan alternativamente en forma circular.

Quando se hecha una piedra en el agua con violencia, estas especies de *Olas* ó de vibraciones recíprocas son muy visibles; pues subiendo entonces el líquido mas arriba al rededor del lugar de la inmersion, á causa de la impulsión violenta que ha padecido, y volviendo á caer despues, pone en movimiento á las partes inmediatas, que, por este medio se levantan tambien al rededor del lugar en que ha caído la piedra, como al rededor de un centro, y forman el primer círculo undulatorio, el qual, volviendo á caer despues, comunica una impulsión al fluido inmediato, pero mas distante del centro: este fluido se eleva igualmente en círculo, y de este modo produce sucesivamente círculos siempre mayores.

Llámase tambien movimiento undulatorio aquel por el qual las partes del ayre se agitan del mismo modo que las olas del mar; lo qual se cree sucede quando se pulsa una cuerda de algun instrumento de Música.

Tambien se atribuye al movimiento de *Undulacion* del ayre la causa del sonido. (*Véase SONIDO.*)

Algunos otros Autores prefieren para este movimiento el nombre de *Vibracion* al de *Undulacion*. (*Véase VIBRACION.*)

Huyghens, en su Tratado de la luz, impreso en 1690,

y

y la última obra que este gran Geómetra publicó, cree que la luz se propaga por especies de *Undulaciones* semejantes á las que se forman sobre la superficie del agua; pero una de las mayores objeciones que pueden hacerse contra este sistema se toma de la naturaleza de las mismas *Undulaciones*, que se esparcen en todos sentidos, al paso que la luz se propaga en líneas rectas. (*Véase Luz.*)

OLFATO. Sentido por el qual juzgamos de los olores; y que ocupa el tercer lugar entre los sentidos, comenzando por los que al parecer son los mas ordinarios; pues se le podria dar el segundo lugar si se atendiera al órden que observa la Naturaleza en el ejercicio de los sentidos; porque las funciones del *Olfato* preceden muchas veces á las del gusto. Por lo regular no admitimos lo que se nos presenta para beber ó comer sino despues de haberlo examinado y aprobado con este sentido; lo que principalmente practican los animales, que no teniendo el tacto tan familiar ni tan fino como nosotros, deciden por medio de la nariz, de la qualidad de los alimentos que se les presentan, ó que hallan. Entre el *gusto* y el *Olfato* hay una gran afinidad; y como el interior de la nariz comunica con la boca, sucede muchas veces que las sensaciones del gusto se unen y confunden, para decirlo así, con las del *Olfato*; lo qual sucede quando los sabores son espirituosos y volátiles: todo el que haya bebido cerveza muy fuerte, ó tomado demasiada dosis de mostaza, no ha dexado de advertir esto mismo.

Parece que el objeto principal del *Olfato* son las sales volátiles; porque las fixas no son capaces de dirigirse á este órgano; y todo lo que no es sal en los mixtos, aunque sea volátil, parece insípido al *Olfato* como al gusto. Al contrario, se observa que todo lo que facilita la evaporacion de las materias en que abunda la sal volátil; todo lo que desenvuelve sus principios, las vuelve tambien mas olorosas. Quando se cuecen carnes, la accion del fuego divide á las partes, las sutiliza y las pone en estado de exhalar-

larse; en cuyo caso los olores llegan á ser muy sensibles: quando se mezcla sal ammoníaca en polvo con cal viva, ó con sal de tártaro, la parte volátil nitrosa se desenvuelve, sube y se percibe con viveza.

El interior de la nariz está cubierto de una membrana *A* (*Lám. XXV. fig. 7.*), llamada *pituitaria*, en la que se verifica la sensación del *Olfato*; y es un texido compuesto por la mayor parte de las fibras del nervio *olfá-tico*, que comunmente se reconoce por el sujeto de los olores. Estas fibras nerviosas van á parar á la superficie de la membrana en forma de pequeñas mamilas, en las que se hace la impresion de los corpúsculos olorosos. Los que deseen mayor ilustracion acerca de este órgano, podrán satisfacer su curiosidad en el *Tratado de los Sentidos de Le Cat*, y en la *Exposicion anatómica de Winslow*.

La delicadeza del sentido del *Olfato* puede perderse ya por enfermedad, ya por otra causa accidental. Por exemplo, los olores fuertes, y el uso frecuente de ellos, endurecen, para decirlo así, las pequeñas mamilas nerviosas á las que se aplican, y les hacen perder esa sensacion delicada de que gozan regularmente las personas que no toman tabaco ni usan de perfumes. Tambien se pierde por algun tiempo el uso de este sentido; quando un humor superabundante ó demasiado espeso, en lugar de humedecer solo el órgano quanto conviene para mantener su soltura y su sensibilidad, obstruye é hincha toda su substancia; pues entonces, no solamente no se halla en su estado natural ni bien dispuesto á exercer sus funciones, sino que tambien el ayre que atraviesa con trabajo, no introduce allí la misma cantidad de partículas olorosas, lo qual se experimenta quando se padece la indisposicion llamada *resfriado de cabeza*. (*Véanse las Lecciones de Física del Abate Nollet, tom. I. Lec. 2. pág 164, de donde hemos extractado lo que acabamos de decir sobre esta materia.*)

OLOR ELECTRICO. Olor que se percibe al acercarse á un cuerpo naturalmente electrizado. Dirigiendo la

na-

nariz hácia la extremidad de una barra de metal que se electriza por medio de un globo de vidrio, se percibe un Olor parecido al del fosforo de orina, y algo al del ajo ó al del hierro disuelto en el ácido nítrico.

Este Olor parece prueba de un modo incontrastable que la materia eléctrica, que hemos dicho ser la misma que la del fuego y de la luz, no es pura y simplemente el elemento del fuego y de la luz, del todo despojado de otra substancia extraña; pues este Olor no puede pertenecer ni á la materia del fuego ni á la de la luz: luego es absolutamente indispensable que la materia eléctrica, que en su esencia es la misma que la del fuego elemental ó de la luz, esté unida con ciertas partículas ya del cuerpo electrizante, ya del electrizado, ya del medio por el que pasó. Pero es muy difícil determinar qual de los tres suministra este olor, al que quizá contribuyen los tres.

Este Olor eléctrico se percibe tambien del lado de los cuerpos que se miran comunmente como no electrizados, pero que se hallan en presencia y á cierta proximidad de un cuerpo actualmente electrizado, con tal que aquellos cuerpos sean de la naturaleza de los que se electrizan fácilmente por comunicacion.

Luego si solo se atendiese á esta señal de electricidad y no se viera el aparato, por cuyo medio se comunica la virtud eléctrica, seria difícil determinar en qual de los dos obra inmediatamente el globo; y por consiguiente saber qual de los dos es actualmente eléctrico, si se preten- de que solo lo es aquel en que el globo obra inmediatamente: pero yo creo que es preciso convenir en que ambos son actualmente eléctricos, pues ambos producen el mismo fenómeno de electricidad. (*Véase CONDUCTOR*)

OLORES. Llámense así las partículas desprendidas de los cuerpos olorosos, y capaces de excitar en nosotros la sensacion del olfato; lo que hacen estremeciendo los nervios esparcidos en el interior de la nariz (*Véase OLFATO*.)

Estas partículas ó corpúsculos son sin duda las sales vo-

Tomo VII.

Y

lá-

látiles, desprendidas de los cuerpos olorosos por el calor, la fermentacion &c., proviniendo la variedad de los *Olores* de la mezcla y de la cantidad de los demas principios que les estan unidos. La accion del fuego, la fermentacion, la putrefaccion &c., casi siempre vuelven olorosas á las materias que lo son poco ó nada en su estado natural, y muchas veces mudan la qualidad de los *Olores*; porque estos movimientos intestinos dan lugar á que las partes se desalogen y desunan; y si esta desunion no llega hasta descomponer las moléculas y mudar la naturaleza del mixto, solo se vuelve mas oloroso porque se exhala en mayor cantidad. Pero si estos mismos principios que componen las partes integrantes se separan, el *Olor* no solo se vuelve mas fuerte y penetrante, porque el órgano es herido por partículas mas sutiles, sino que tambien la sensacion es de otra especie, porque se produce por corpúsculos de diferente estructura, en que la parte salina, que es el principal agente, es mas ó menos abundante y se desenvuelve mas ó menos.

Los *Olores* todavía se han caracterizado menos que los sabores; pues apenas se han convenido los hombres en algunas sensaciones fundamentales de esta clase, habiéndose contentado con referir las menos conocidas á las que lo son mas; como á la rosa, al clavel, á la violeta, al ámbar, al humo de azufre, del trapo quemado &c., sin pretender por esto, que estas diferentes exhalaciones sean *Olores* simples.

Los corpúsculos capaces de estremecer al órgano del olfato, son susceptibles de prodigiosa divisibilidad; como es fácil convencerse de ello paseándose por la tarde de un hermoso día de verano cerca de un jardín en que haya varas de Jesé.

Los corpúsculos emanados de estas flores, y que se han desprendido por el calor del día, llenan el ayre de las inmediaciones, de suerte que seria imposible hallar una sola pulgada cúbica de este ayre que no contuviese bastante

nú-

número de dichos corpúsculos, para herir notablemente el órgano del olfato sumergido en él: luego estos corpúsculos exhalados fluctuan en el ayre; y este fluido es el que los lleva al interior de la nariz en que está colocado el órgano, quando por la respiracion le determinamos á que tome este camino. (*Véanse las Lecciones de Física de Nollet, tom. I. Lecc. 2.*)

OLIMPIADA. *Término de Cronología.* Revolucion de quatro años, de que se valian los Griegos para contar sus años; cuyo modo de computar el tiempo traia su origen de la institucion de los Juegos Olímpicos que celebraban los Griegos cada quatro años, durante cinco días, hácia el solsticio del estío, á las orillas del rio Alféo, cerca de Olimpia, ciudad de la Elida, en donde se hallaba el famoso templo de Júpiter Olímpico: el objeto de estos juegos era exercitar la juventud en los combates.

La primera *Olimpiada* comenzó en el mes de Julio del año 3938 del período Juliano, 776 años antes del Nacimiento de Jesu-Christo; y así para saber quantos años han pasado desde el establecimiento de las *Olimpiadas* hasta un año qualquiera despues de la era Cristiana, basta añadir 776 al año propuesto: por exemplo, añadiendo 776 á 1767, se verá que el año 1767 era el 2543 de la era de las *Olimpiadas*, cuyo año 2543 no comienza hasta el mes de Julio.

OLIMPIADAS. (*Epoca de las*) (*Véase EPOCA DE LAS OLIMPIADAS.*)

OLLA DE PAPIN. (*Véase MARMITA DE PAPIN.*)

ONDECAGONO. Figura que tiene 11 lados y 11 ángulos; y es regular quando todos los lados y por consiguiente todos los ángulos son iguales. Para describir un *Ondecagono* regular, debe dividirse un círculo en 11 arcos iguales cada uno de $32\frac{8}{11}$ grados; porque 11 veces $32\frac{8}{11}$ hacen 360. La cuerda de cada uno de estos arcos será uno de los lados de este polígono, de suerte que las 11 cuerdas

Y 2

de

de los 11 arcos formarán los 11 lados del *Ondecágono* regular; porque todas estas cuerdas son iguales entre sí, pues sostienen arcos iguales entre sí.

Para tener la superficie de un *Ondecágono* qualquiera, sea regular, sea irregular véase POLIGONO.

Todos los ángulos interiores de un *Ondecágono* qualquiera, valen, tomados juntamente, 1620 grados; y para saber de quantos grados es cada ángulo interior de un *Ondecágono* regular, debe dividirse el número de grados que valen juntos todos los ángulos interiores, á saber, 1620 por 11, número de los lados ó de los ángulos del *Ondecágono*; el quociente $147\frac{3}{11}$ da el valor de cada uno de estos ángulos.

ONFALOPTERO ú ONFALOPTICO. *Término de Optica.* Llámase *vidrio Onfalóptero* ú *Onfalóptico*, un vidrio convexo por ambos lados; pero esta voz tiene muy poco uso: esta especie de vidrios se llaman mas comunmente *vidrios convexos ó lentes*. (Véase VIDRIO CONVEXO y LENTE.)

ONZA. Es la décima sexta parte de la libra, ó la octava parte del marco (Véase LIBRA.); y contiene 8 dracmas, ó 24 dineros, ó 576 granos.

OPACIDAD. Propiedad que tienen ciertos cuerpos de no transmitir la luz. Un cuerpo *Opaco* no dexa pasar los rayos de luz que caen sobre una de sus superficies, de modo que hieran al ojo colocado del lado opuesto.

¿Qué cosa puede causar la *Opacidad* de los cuerpos? Esta cuestión es árdua, y es difícil comprehender de qué modo un cuerpo tan duro como el diamante, está siempre abierto á la luz: pero no se comprehende mejor cómo una madera tan porosa como el corcho no es mil veces mas transparente que el cristal; sin que sea mas fácil explicar por que el agua y el aceyte, que son transparentes uno y otro tomados aparte, pierden su transparencia quando se mezclan; por qué el vino de Champaña, que es brillante

co-

como el diamante, pierde su brillantez quando las burbujitas de ayre se dilatan y juntan allí en espuma; por qué el papel es opaco quando solo tiene dentro de sus poros ayre que es naturalmente tan transparente; y por qué el mismo papel se vuelve transparente quando se tapan sus poros con agua ó con aceyte. Casi todos los hombres y muchos Filósofos, como el Pueblo, estan en la preocupacion de que un cuerpo opaco es tenebroso porque no admite luz dentro de sus poros, y porque esta luz se veria si pasase por ellos de parte á parte; pero este es un error. Exceptuando los primeros elementos de que se componen los cuerpos, quizá no hay un cuerpo en la Naturaleza que no sea accesible y penetrable por la luz: esta atraviesa el agua y los demas líquidos simples; penetra las chapitas de oro, de plata y de cobre desunidas, y tan delgadas que estan en equilibrio con los líquidos corrosivos en que se las pone en disolucion; los cuerpos que nos parecen mas simples, coma la arena y la sal, son transparentes, y los mismos cuerpos por poco compuestos que esten, admiten fácilmente la luz, á proporcion de la uniformidad y del reposo de sus partículas. El vidrio, el cristal, y principalmente el diamante, casi no se componen sino de hermosas arenas, y de algunas sales mas ó menos finas, por cuya razon no oponen muchos obstáculos al tránsito de la luz; pero no sucede lo mismo con una esponja, con una pizarra, con un pedazo de mármol. Todos estos cuerpos que llamamos *Opacos*, colocados entre el Sol y nuestra vista, reciben á la verdad la luz como unas cribas; pero la desvian, la embotan, é impiden que llegue sensiblemente hasta el ojo; lo qual vamos á explicar en el discurso de este Artículo.

La *Opacidad* de un cuerpo proviene, segun los Cartesianos, de que los poros de este cuerpo no estan rectos, ó situados directamente los unos al extremo de los otros; ó mas bien de que no son permeables por todas partes.

Pero esta opinion no está libre de dificultades; y en efecto, sin embargo de que deba concederse que, para que

un

un cuerpo sea transparente, es preciso que sus poros sean rectos, ó á lo menos permeables en toda su longitud; con todo, ¿de qué modo puede suceder que no solo los vidrios y los diamantes, sino tambien el agua, cuyas partículas son tan fáciles de mover, tengan siempre todos sus poros derechos y permeables en todos sentidos, al paso que el papel y los panes de oro son impenetrables á la luz, y por consiguiente, segun los Cartesianos, no han de tener poros derechos? Luego es preciso buscar otra causa de la *Opacidad*.

Todos los cuerpos tienen muchos mas poros y vacíos de los que se necesitan, para que una infinidad de rayos pueda atravesarlos en línea recta, sin encontrar á ninguna de sus partículas sólidas. En efecto, el agua es 19 veces mas ligera, es decir, mas rala que el oro; y sin embargo, el mismo oro es tan ralo que las emanaciones magnéticas le atraviesan sin ninguna dificultad, y que el mercurio penetra fácilmente sus poros, que tambien penetra el agua por compresion: luego se sigue que el oro tiene mas poros que partes sólidas; y con mayor razon el agua. (*Véase Poros.*)

Luego parece que la *Opacidad* de un cuerpo no proviene de que le falten un número de poros derechos; y si mas bien, segun los Filósofos Newtonianos, de la desigual densidad de las partículas, ó de la magnitud de los poros que estan vacíos, ó llenos de una materia diferente de la del cuerpo; lo qual hace que los rayos de luz sean detenidos en su tránsito por una innumerable cantidad de reflexiones y de refracciones, hasta que, cayendo al fin sobre alguna parte sólida, se apagan, y son absorbidos. (*Véase REFRACCION.*)

Por esta razon, segun estos Filósofos, son opacos el corcho, el papel, la madera &c., y transparentes los vidrios y los diamantes: pues en los confines ó lugares en que se juntan las partículas semejantes en densidad, como las del agua, del vidrio, de los diamantes, ni hay reflexion

ni refraccion, por ser igual la accion en todos sentidos; pero quando las partículas son desiguales en densidad, no solo entre sí, sino tambien con respecto al ayre, ó al vacío que se halla dentro de sus poros, no siendo una misma la atraccion en todos sentidos, han de padecer los rayos en estos poros considerables reflexiones y refracciones; con lo que no pueden atravesar á los cuerpos, por ser desviados continuamente de su camino, y precisados al fin á apagarse. Luego si un cuerpo solo se compone, como el agua ó el diamante, de partículas siempre uniformes, la porcion de luz admitida en ellas circula uniformemente en el espesor de este cuerpo: en unas mismas partículas siempre hay una misma disposicion de poros, y esta reflexion siempre será la misma hasta la otra extremidad, desde donde podrá salir la luz sensiblemente. Pero si el cuerpo en que entra la luz se compone de partes muy desemejantes, como de chapas, de arena, de limo, de aceyte, de fuego, de sal y de ayre, siendo los globos y las chapas de estos elementos de diferentes densidades, y teniendo diferentes situaciones, la luz se reflecta en ellas, y se dobla muy de otro modo: entrando en una partícula de ayre se desvia de la perpendicular, y se acerca á esta misma perpendicular entrando en una chapa de sal: siendo las diferentes obliquidades de las superficies en que entra de momento en momento una nueva causa de tortuosidades y debilitacion. Para que un cuerpo dexe de ser transparente basta que esté atravesado por un gran número de agujeros en todos sentidos: la pedreria pierde su transparencia á un gran fuego que la acribilla, porque la luz padece entonces demasiadas reflexiones y desvios sobre tantas superficies nuevas inclinadas de diferentes modos; con lo que sucede que no puede pasar uniformemente por entre ellas, y llegar al ojo del espectador.

La multiplicidad de las chapas elementales que componen los cuerpos es la segunda causa de la *Opacidad*, por la diversidad de reflexiones que hace padecer á la luz. To-

das estas chapas, tomadas separadamente, son transparentes; pero mezcladas, encorvan de tan diferentes modos á la luz, que apagan su direccion ó impiden que se perciba, lo qual le sucede al aceyte y al agua batidos juntamente. Esto mismo se ve en el vino de Champaña; quando se le saca de la bodega, y el fluido aeriforme frio ó comprimido que encierra, llega á experimentar el calor y la comunicacion del ayre exterior, se dilata y sostiene al licor sobre sus burbujitas ensanchadas, de suerte que dobándose continuamente la luz, y muy de otro modo en las láminas de vino y en las burbujitas de este fluido, ya no puede hacer que se la perciba por entre el licor: la diversidad de las inclinaciones de las superficies, y la diversidad de las refracciones causan juntas la *Opacidad* en el papel seco y en el vidrio machacado. De todos estos exemplos resulta que no hay cuerpo alguno que no sea naturalmente transparente, y que solo dexa de parecerlo en el momento en que la luz se desvia y altera, ó en la irregularidad de los poros, ó en la variedad de las partículas, y principalmente de los fluidos que la doblan de mil modos diferentes.

Newton pretende, y creo que con razon, en el Libro segundo de su *Optica*, que la *Opacidad* de los cuerpos proviene de la multitud de las reflexiones causadas en sus partes internas; pues, segun él, entre las partículas de los cuerpos *opacos*, y entre las de los cuerpos coloridos hay muchos espacios vacíos, ó llenos de medios de densidad diferente de la de estos cuerpos: de donde se sigue que la principal causa de la *Opacidad* es ó la discontinuidad de las partículas de los cuerpos *opacos*, ó la diferente densidad de las partículas que los componen; porque hay cuerpos *opacos* que se vuelven transparentes quando se llenan sus poros de una substancia cuya densidad es igual, ó á lo menos se acerca mucho á la de las partículas de estos cuerpos, lo qual le sucede al papel mojado ó dado de aceyte. Quando este papel estaba seco, sus poros estaban lle

lentos de ayre, cuya densidad es muy diferente de la de las partículas que componen el papel: mojándolo y dándole de aceyte, se arroja el ayre de sus poros, y estos se llenan de agua ó de aceyte, que son substancias cuya densidad se acerca mucho mas á la de las partes del papel, que el ayre de que primero estaban llenos sus poros.

Como la *Opacidad* es la propiedad opuesta á la que se llama *diafanidad*; y en este Artículo hemos expuesto el parecer de los Físicos sobre la transparencia de los cuerpos, conviene remitir á nuestros lectores á él para la *Opacidad*. (Véase DIAFANIDAD.)

OPACO. Los cuerpos *opacos* son aquellos que no transmiten la luz; cuya propiedad viene de que se componen de partículas que son de diferente densidad entre sí, y de que estas partículas dexan entre ellas mismas vacíos ó intersticios irregulares ó tortuosos, y llenos de una materia mucho menos densa que las partículas que constituyen á los cuerpos. Por esta razon la luz que penetra los cuerpos de esta especie, y en ellos padece reflexiones en todos sentidos, se dobla de varios modos en todos los diferentes medios que atraviesa, ya sea cerca ya sea lejos de la perpendicular; pues, supuesto que estos cuerpos se componen de partículas que difieren mucho en el grado de densidad, la luz que las penetra, pasando á cada instante de un medio mas raro á otro mas denso, y de uno mas denso á otro mas raro, experimenta en ellos continuas refracciones. Estas reflexiones y refracciones irregulares impiden que la luz penetre á estos cuerpos, y que llegue en línea recta hasta nuestra vista; motivo por que no vemos á los cuerpos que estan colocados á la otra parte: en cuyo caso decimos que la masa que nos los oculta es *Opaca*.

No es difícil convencerse de que esta es la verdadera causa de la *opacidad* de los cuerpos; para lo qual basta tomar dos licores transparentes; pero de diferente densidad: mientras queden estos dos licores separados, conservarán su transparencia; pero si se mezclan uno con otro, en el momen-

to la perderán; porque entonces la luz que los atraviesa experimentará las reflexiones y refracciones irregulares de que hemos hablado arriba. Esto les sucede al aceyte y al agua batidos juntamente; y esto mismo le sucede tambien al vino de Champaña recién sacado de la bodega: quando el fluido aeriforme frio ó comprimido que encierra, llega á experimentar el calor, se dilata y se reúne en glóbulos que sostienen al licor; de suerte que la luz doblándose continuamente de diferentes modos en las chapas de vino y en las burbujitas de este fluido no puede dexarse ver por entre el licor.

Otras explicaciones mas circunstanciadas todavía de estos efectos se hallarán en la palabra *Diáfano*. (Véase *DIÁFANO*.)

OPOSICION. Llámase así uno de los aspectos de dos astros, baxo del qual distan uno de otro 6 signos, ó 180 grados: el carácter de la *Oposicion* es \oslash . (Véase *ASPECTOS*.) (Véase tambien *CONJUNCION*.)

Quando la Luna está diametralmente opuesta al Sol, de suerte que nos manifiesta todo su disco iluminado, entonces está en *Oposicion* con el Sol, lo qual se expresa comunmente diciendo que es llena; en este caso brilla toda la noche. (Véase *LUNA* y *FASE*.)

Los eclipses de Luna jamas se verifican sino quando este planeta está en *Oposicion* con el Sol, y ademas se halla cerca de sus nodos. (Véase *ECLIPTICA*.)

Marte, al tiempo de su *Oposicion* con el Sol, está mas cerca de la tierra que del Sol, lo qual proviene; 1.º de que las órbitas de Marte y de la tierra tienen al Sol por centro ó por foco comun: 2.º de que en el tiempo en que Marte se halla en *Oposicion* con el Sol, la tierra está entre este planeta y el Sol: 3.º de que el radio de la órbita de Marte es menos de doble de la distancia de la tierra al Sol. (Véase *MARTE*.)

OPOSICION DECIL. (Véase *DECIL*.) (Oposicion.)

OPOSICION OPTIL. (Véase *OPTIL*.) (Oposicion.)

OPO-

OPOSICION QUADRADA. (Véase *QUADRADA*.) (Oposicion.)

OPOSICION SEMI-QUADRADA. (Véase *SEMI-QUADRADA*.) (Oposicion.)

OPOSICION QUINTIL. (Véase *QUINTIL*.) (Oposicion.)

OPOSICION SEMI-QUINTIL. (Véase *SEMI-QUINTIL*.) (Oposicion.)

OPOSICION SEXTIL. (Véase *SEXTIL*.) (Oposicion.)

OPOSICION SEMI SEXTIL. (Véase *SEMI SEXTIL*.) (Oposicion.)

OPOSICION TRINA. (Véase *TRINA*.) (Oposicion.)

OPTICA. Ciencia de la vision en general. (Véase *VISION*.) Este es el sentido mas lato que puede darse á la palabra *Optica*; y en este caso comprehende tambien la *Catóptrica* y la *Dióptrica*, y aun la *Perspectiva*. (Véase *CATOPTRICA*, *DIOPTRICA* y *PERSPECTIVA*.)

En un sentido menos lato se llama igualmente *Optica* la parte de la Física que trata de las propiedades de la luz y de los colores, sin relacion alguna con la vision; cuya Ciencia trató *Newton* en su *Optica*, en donde exâmina los varios fenómenos de los rayos de diferentes colores; y da acerca de esta materia una infinidad de experimentos curiosos.

Optica en el sentido mas estricto, hablando con propiedad, es la Ciencia que tiene por objeto los efectos de la luz directa, y por consiguiente la Ciencia de la vision directa, es decir, de la vision de los objetos por rayos que vienen directa é inmediatamente desde estos objetos á nuestra vista, sin ser reflectados ni refractados por cuerpo alguno reflectente ó refringente.

Pudiéndose ver de todos lados cada punto visible de un objeto, se le debe considerar como el centro comun de una infinidad de rayos de luz transmitidos ó reflexos *C* (*Lám. XXXV fig. 4.*). Si se coloca el ojo delante de este punto visible, recibe cierto número de estos rayos, que, partiendo todos de un punto comun, forman una pirámide

cuya base B (*fig. 1.*) está apoyada en el ojo, y la punta ó el vértice A se halla en el objeto visible: luego estos rayos llegan al ojo divergentes, y esta divergencia se mide por el ángulo GCF , ó ECD (*fig. 9.*) que forman entre sí: este ángulo es tanto mas abierto, quanto el objeto está mas cerca del ojo.

Si el objeto es de una magnitud sensible, se hallan muchos puntos visibles A, B, C , &c. (*fig. 7.*), vueltos hácia el ojo, el qual, estando colocado en un lugar qualquiera D, E, F, G, H , &c., recibe de cada uno de estos puntos una pirámide compuesta de rayos divergentes, cuyas pirámides convergen en el ojo; y su grado de convergencia, que determina la magnitud aparente del objeto, se mide por el ángulo $H I H$, ó $H K H$ (*fig. 8.*), que forman entre sí.

Luego vemos cada punto del objeto por una pirámide de rayos divergentes; y al objeto entero por el concurso en nuestra vista de todas estas pirámides, que parten de cada punto. Por medio de estas pirámides juzgamos de la direccion en que se halla el objeto, como tambien de su distancia; pues la direccion siempre está en la longitud del exe PQ (*fig. 2.*) de la pirámide, y referimos la distancia al lugar R del exe en que se cruzan los rayos.

A pesar de la certidumbre de estas reglas tenemos una infinidad de ilusiones ópticas, de errores de la vista, de que no podemos libertarnos; sucediendo rara vez el que veamos baxo su verdadera figura á un objeto que miramos desde lejos. Supongamos una fila de árboles VTS (*Lámina XXXVI fig. 6.*) plantados en la circunferencia de una porcion de círculo, cuya convexidad esté vuelta hácia el ojo O . Como todos estos árboles nos parecen iluminados igualmente, los juzgamos á todos á igual distancia de nuestra vista; luego debemos juzgarlos en la circunferencia de un círculo cuyo centro ocupa nuestro ojo: y si distamos algo de ellos, forma esto una porcion tan pequeña de un círculo tan grande, que nos parece ser una línea notablemente

te recta VS ; por cuya razon nos parecen circulares el Sol y la Luna sin embargo de que son globos; pues sus centros no nos parecen mas luminosos que sus bordes; razon por que los juzgamos igualmente distantes de nuestra vista.

No podemos exátamente juzgar de la velocidad de un cuerpo: 1.º si no conocemos la distancia que hay entre nosotros y este cuerpo: 2.º si el espacio que corre este cuerpo, se presenta obliquamente á nuestros ojos; porque, supongamos á dos hombres colocados el uno en I y el otro en L (*fig. 7.*); y que el primero llega en dos minutos al punto K y el otro en igual tiempo al punto M , cada uno con una velocidad uniforme: es preciso necesariamente que vayan con velocidades desiguales, pues el uno tiene que andar mas camino que el otro en igual tiempo: sin embargo parecerá que los dos, estando el ojo colocado en E , andan con velocidades iguales; quando I esté en n , L estará en N ; quando I esté en o , L se hallará en O , &c., y parecerán siempre ambos uno enfrente de otro, y por consiguiente que van con velocidades iguales, si no se sabe que el uno está mas lejos que el otro. Por otra ilusion óptica, si dos hombres, partiendo del punto I , van á pasos iguales el uno á K y el otro á N , estando el ojo colocado en E , parecerá que van con velocidades muy desiguales. Si un móvil describe una curva, y el exe de la vision se halla en el plano de la curva, no distinguiremos la curvatura. Supongamos á una vela colocada en T (*fig. 8.*) sobre la circunferencia del círculo $TVXR$, y que el exe YRV de la vision se halla en el plano de este círculo; quando la vela pase de T á V , le parecerá al ojo Y , que va de T á C : pasando de V á X , parecerá que va de C á X , sucediendo lo mismo con el resto de la curvatura; porque en todos los puntos de su camino parece igualmente luminosa: luego no se la debe creer mas distante en un punto que en otro. Por esta misma razon no vemos girar á los satélites de Júpiter al rededor de su astro principal; y solo vemos

mos en ellos un movimiento alternativo de izquierda á derecha, y de derecha á izquierda.

Los astros en el horizonte, como el Sol y la Luna, siempre nos parecen mayores que quando estan mas elevados; mayores en *A* (*fig. 9.*) que en *B* ó en *D*; y una de las razones de esta ilusion es que, siendo menos luminosos en *A*, á causa de los vapores que casi siempre hay hácia el horizonte, les juzgamos mas distantes, y por consiguiente mayores; y nos parece por lo mismo que no describen la curva circular *DFG*, y sí la curva *DZE*. La magnitud aparente de estos astros en el horizonte debe atribuirse principalmente, como lo hizo el *P. Mallebranche*, á la interposicion de los objetos terrestres; y una prueba de ello es que, ocultando con la mano ó de otro modo todos los objetos que se hallan entre la Luna y uno mismo, de modo que no se vea mas que el astro, parece que su diámetro se ha disminuido sensiblemente: probablemente hay otras muchas razones de esta clase de ilusiones.

La *Optica* es un ramo considerable de la Física, así porque explica las leyes de la Naturaleza, segun las quales se verifica la vision, como porque da razon de una infinidad de fenómenos físicos, que sin ella no podrian explicarse. En efecto, ¿no se explican por los principios de la *Optica*, una infinidad de ilusiones y de errores de la vista, un gran número de fenómenos curiosos como el arco iris, las parhélías, el aumento de los objetos por el microscopio y los anteojos? Sin esta ciencia ¿qué podria decirse que satisfaciese acerca de los movimientos aparentes de los planetas, y en particular sobre sus estaciones y retrogradaciones, sus eclipses, &c.?

Luego es claro que la *Optica* compone una parte considerable de la Astronomia y de la Física.

Pero esta parte tan importante de las Matemáticas presenta una dificultad que á lo menos es igual á su utilidad.

Esta dificultad proviene de que las leyes generales de la

la vision estan unidas con una Metafísica muy sublime, de la qual solo podemos divisar algunos rayos. Así es que quizá no hay Ciencia alguna sobre la que hayan desbarrado mas los Filósofos que esta; todavía falta muchísimo para que los principios generales de la *Optica* y sus leyes fundamentales esten demostrados con aquel rigor y claridad que reyna en las demas partes de las Matemáticas. Esta Ciencia no se perfeccionará sino por un gran número de experimentos, y por las combinaciones que se hagan de ellos entre sí, á fin de poder descubrir de un modo seguro é invariable las leyes de la vision, y las causas de los diferentes juicios, ó mas bien de los diferentes errores de la vista. Para convencerse de lo que acabamos de decir, como tambien para conocer los progresos de la *Optica*, y el camino que todavía queda que andar, bastará recorrer las principales Obras que tratan de ella.

Es bastante probable, segun *Montucla*, en su *Historia de las Matemáticas*, que los Platónicos conocieron la propagacion de la luz en linea recta, y la igualdad de los ángulos de incidencia y de reflexion (*Véase Luz*); pues poco despues se ven establecidas por principios estas verdades. Atribúyense á *Euclides* dos Libros de *Optica* que corren con su nombre, el primero de los quales trata de la *Optica* propiamente tal, y el segundo de la *Catóptrica*, por no conocerse entonces la *Dióptrica*; pero esta Obra está tan llena de errores, que *Montucla* duda con razon que sea de este profundo Matemático, sin embargo de ser cierto que escribió sobre la *Optica*: por otra parte *Montucla* prueba invenciblemente que esta Obra debió corromperse en los siglos posteriores, y por consiguiente que á lo menos no se halla qual la escribió *Euclides*.

Tolomé, Autor del *Almagesto*, nos dexó una *Optica* muy extensa que ya no existe, en la que, como nos lo enseñan *Alhasen* y el *Frayle Bacon* que la citan, daba *Tolomé* una teoría, bastante buena para su tiempo, de la refraccion astronómica, y una explicacion suficiente del fenómeno-

nómeno de la Luna vista en el horizonte, explicacion casi conforme á la que despues dió el *P. Malebranche*. (Véase *VISION y APARIENCIA*.) Tambien se hallaba en ella la solucion de aquel excelente problema de Catóptrica que consiste en hallar el punto de reflexion sobre un espejo esférico, dados el ojo y el objeto. Por lo demas si hemos de juzgar de ella por la *Optica* de *Alhasen*, que parece ser una copia de la de *Tolomeo*, es de creer que esta contenia muy mala fisica: *Alhasen* fue un Escritor Arabe que, segun se cree, vivia hácia el siglo XII; su *Optica*, aunque muy imperfecta hasta en la parte matemática, es muy apreciable para su tiempo; y *Vitellion*, que le ha seguido, no ha hecho mas que copiarla, dándola mejor orden.

Maurolico de Mesina comenzó en 1575 á desenvolver el uso del cristalino en su Libro de la *Luz y de la Sombra*, y fue el primero que resolvió la cuestión propuesta por *Aristóteles*, ¿por que la imagen del Sol recibida por entre un agujero qualquiera, es semejante á este agujero á corta distancia, y circular quando se aleja mucho del agujero?

Porta, en su Libro de la *Mágia natural*, dió los principios de la cámara obscura (Véase *CAMARA OBSCURA*); y este descubrimiento condujo á *Keplero* á encontrar el modo con que se hace la vision; pues este hombre grande vió y demostró que el ojo era una cámara obscura, habiendo explicado por menor como van á pintarse en él los objetos (Véase *VISION y OJO ARTIFICIAL*): lo que explicó *Keplero* en su *Astronomiae pars Optica, seu Paralipomena in Vitellionem*; Obra que contiene otras muchas observaciones de *Optica* muy importantes. *Antonio de Dominis*, en una Obra, muy mala por otra parte, dió las primeras ideas de la explicacion del arco iris (Véase *ARCO IRIS*): *Descartes* la perfeccionó, y *Newton* la dió la última mano. *Jayme Gregori*, en su *Optica promota*, propuso muchas ideas nuevas y útiles para la perfeccion de los instrumentos *Opticos*, y sobre los fenómenos de la vision por medio de los espejos ó de los vidrios: *Barrow*, en sus

Lec-

Lectiones Opticae, añade nuevas verdades á las que ya se habian descubierto (Véase *DIOPTRICA, ESPEJO y CATOPTRICA*); pero la Obra mas considerable y mas completa de quantas se han escrito sobre la *Optica* es la inglesa de *Smith* intitulada: *Opticks*, sistema completo de *Optica* en 2 tom. en 4.^o, en la que trata el Autor con mucha extension de quanto pertenece á la vision, ya por rayos directos, ya por rayos reflexos, ya por rayos quebrados. En quanto á las invenciones de los anteojos, telescopios &c. Véanse estas palabras en sus respectivos Artículos.

De la *Optica* nace la Perspectiva, cuyas reglas se fundan todas en las de la *Optica*; pues la mayor parte de los Autores, entre otros el *P. Jacquet*, hacen de la Perspectiva una parte de la *Optica*; y algunos, como *Jean*, Obispo de Cantorbery, en su *Perspectiva communis* reunen la *Optica*, la Catóptrica y la Dióptrica baxo del nombre general de *Perspectiva*. (Véase *PERSPECTIVA*.)

OPTICA. (Máquina) Caja en que se ven objetos bastante iluminados baxo de imágenes amplificadas, y á distancia, por medio de espejos y de vidrios convexos. La construccion de estas caxas varía mucho; pero no discrepa en lo esencial, que es lo siguiente: en una caxa cuyo corte se representa en la *Lám. XLVII. fig. 3*, y que está cerrada por todos lados, excepto de *A á I*, se coloca en la parte superior un espejo plano *Dd*, inclinado 45 grados; y en el agujero abierto *N*, hácia en medio de la anchura de uno de los lados de la caxa, un vidrio lenticular; la anchura de cuyo foco es igual á las de las dos líneas *EL* y *LR* tomadas juntamente. Si el fondo y los lados de la caxa estan cubiertos de diferentes objetos, los rayos de luz que parten de ellos, y que caen sobre el espejo *Dd* se reflejan en el vidrio lenticular *E*, y el ojo estando colocado delante de él, ve las imágenes de todos estos objetos amplificadas, á la distancia y en la situacion horizontal *Ee*: los dos primeros efectos resultan de las propiedades de los vidrios convexos (Véase *VIDRIO CONVEXO*); y el tercero

Tomo VII.

Aa

pro-

proviene de las propiedades de los espejos planos. (*Véase ESPEJO PLANO.*) Luego los puntos *o* y *p* se representan en *O* y en *P*; y los puntos *m* y *n* en *M* y en *N* &c.

Si sobre los dos lados de la caja, perpendiculares al en que está colocado el vidrio convexô *E*, se ponen otros espejos planos paralelos á estos lados, las imágenes se multiplicarán casi al infinito; lo qual presenta un efecto muy agradable: debe cuidarse de volver hácia la luz la abertura *AI*.

OPTICO. Este adjetivo se aplica á todo lo que tiene relacion con la vision. (*Véase VISION.*)

Un cono *Optico* es un hacecillo de rayos, que se supone parte de un punto qualquiera de un objeto, y va á caer sobre la pupila para entrar en el ojo. (*Véase PINCEL OPTICO.*)

El exe *Optico* es un rayo que pasa por el centro del ojo, y que forma el medio de la pirámide ó del exe *Optico* (*Véase EXE.*)

Los vidrios *Opticos* son vidrios convexôs ó cóncavos que pueden reunir ó apartar los rayos; por cuyo medio se conserva la vista si es débil. (*Véase VIDRIO, LENTE, ANTEJOJO y MENISCO.*)

Llámanse desigualdad *Optica* en la Astronomía una irregularidad aparente en el movimiento de los planetas, y se llama *aparente* porque no se halla en el movimiento de estos cuerpos, y solo proviene de la situacion del ojo del expectador, que hace que un movimiento que seria uniforme no lo parezca: esta ilusion se verifica quando un cuerpo se mueve uniformemente en un círculo, cuyo centro no ocupa el ojo; pues entonces el movimiento de este cuerpo no parece uniforme, al paso que si el ojo estuviese en el centro del movimiento le veria siempre uniforme.

El exemplo siguiente manifiesta en qué consiste la desigualdad *Optica*: supongamos que un cuerpo se mueve en la circunferencia del círculo *ABDEFGQP* (*Lámina LXXXVII. fig. 11.*), y que corre los arcos iguales

les *AB, BD, DE, EF*, en tiempos iguales: supongamos despues que el ojo se halle en el plano del mismo círculo, pero que esté fuera del círculo, por exemplo, en *O*, y que desde allí vea el movimiento del cuerpo en el círculo *ABP*: quando el cuerpo va de *A* á *B*, su movimiento aparente se mide por el ángulo *AOB*, ó por el arco *HL* que parece describe; pero en un tiempo igual, que despues se emplea en correr el arco *BD*, su movimiento aparente se mide por el ángulo *BO D*, ó por el arco *LM*, que es menor que el primero *HL*: quando el cuerpo haya llegado á *D* se verá en el punto *M* de la línea *NLM*. El mismo tiempo emplea en correr *DE* que en correr *AB* ó *BD*, y quando ha llegado á *E* tambien se ve en *M*, es decir, parece con corta diferencia estacionario durante el tiempo que corre *DE*: quando llega despues á *F*, el ojo le ve en *L*; y quando está en *G* parece en *H*; de suerte que parece que ha vuelto atras, ó que se ha vuelto retrógrado: finalmente, desde *Q* hasta *P* vuelve á parecer casi estacionario. (*Véase ESTACION y RETROGRADACION.*)

Esta explicacion manifiesta que la desigualdad de que hablamos depende de la situacion del ojo que no se halla en el centro del movimiento del planeta: porque si el ojo en lugar de estar en *O* pasa al punto *C* (*fig. 11. núm. 2*), y queda allí durante todo el tiempo de una revolucion del planeta, es evidente que supuesto que el planeta corre, segun nuestra suposicion, arcos de círculo iguales en tiempos iguales, el expectador solo advertirá desde el punto *C* movimientos perfectamente iguales entre sí.

Si se tomase en el círculo qualquiera otro punto que el centro, y el observador se hallase, por exemplo (*fig. 11. núm. 3.*), situado en el punto *O* entre el centro y la circunferencia, entonces aunque el mismo planeta corriese arcos iguales en tiempos iguales, su movimiento sin embargo pareceria muy desigual visto desde el punto *O*, porque quando el planeta se halle en su mayor distancia del pun-

to A , su movimiento parecerá muy lento; y al contrario parecerá muy rápido quando se haya acercado lo mas que es posible al punto C , lo qual es evidente, pues el ángulo $CO D$ es mucho mayor que el ángulo $AO B$, aunque los arcos AB , CD sean iguales entre sí. Con todo es preciso observar que en esta suposicion del ojo colocado entre el centro y la circunferencia, el planeta jamas pareceria estacionario, ni retrógrado; de donde se sigue que si sucediese que el observador llegase á descubrir el planeta, ya directo, ya estacionario, ya retrógrado, seria preciso inferir que él mismo tendria un movimiento particular, y que su ojo no podria estar colocado en un punto fixo ó inmovil, como se ha supuesto hasta aqui. *Instit. Astron* pág. 14.

Claro está por la *fig. 11. núm. 2.* que si el ojo está situado en O , y el cuerpo se mueve uniformemente al rededor del centro C , parecerá que su movimiento se acelera continuamente de A á M ; porque suponiéndose iguales los arcos AB , BN , ND , los ángulos $AO B$, $BO N$, $NO D$ &c. van siempre creciendo, y el movimiento á grandisimas distancias es proporcional á estos ángulos. (*Véase APARIENCIA.*)

Esta desigualdad se llama *desigualdad Optica* para distinguirla de la desigualdad real; porque en la explicacion que acabamos de dar de la desigualdad *Optica*, hemos supuesto que el movimiento del planeta ó del cuerpo en la curva $AEGP$ era uniforme, y que esta curva era un círculo, al paso que en efecto es una elipse de la que el planeta no corre arcos iguales en tiempos iguales. Y así, el movimiento de los planetas es tal que no es uniforme en sí mismo, y aun quando lo fuese, no nos lo pareceria; por cuya razon se distinguen en este movimiento dos desigualdades, la una *Optica*, y la otra real

En general se llaman ilusiones *Opticas* todos los errores en que nos hace caer nuestra vista acerca de la distancia aparente de los cuerpos, sobre su figura, magnitud,

co-

color, cantidad y direccion de su movimiento.

El pincel *Optico*, ó el pincel de rayos, es la reunion de los rayos, por medio de los quales se ve un punto ó una parte de un objeto. (*Véase PINCEL OPTICO.*)

Algunos Escritores de Optica miran á estos pretendidos pinceles como una quimera, sin embargo de no poderse dudar de su existencia, si se reflexiona que cada punto de un objeto, pudiendo verse de todos lados, necesariamente envia rayos de todas partes y á todas direcciones, y por consiguiente que muchos de estos rayos caen á un tiempo sobre la pupila, que tiene cierta anchura; y que estos rayos atraviesan despues al globo del ojo, en donde se quiebran y reunen por los diferentes humores de que se compone el globo del ojo, de modo que se reunen en el fondo del ojo. Esta reunion es necesaria para la vision distinta, y el fondo del ojo es una especie de foco en que deben reunirse los rayos que envia cada punto del objeto (*Véase la fig. 10.*), en donde B es el punto visible, GS el cristalino, y C el foco de los rayos enviados sobre el cristalino. (*Véase VISION.*)

El lugar *Optico* de una estrella es el punto del cielo en que nos parece se halla á la vista simple.

Este lugar es ó verdadero ó aparente; verdadero quando el ojo se supone en el centro de la tierra ó del planeta, desde el qual se supone que le ve; y aparente quando el ojo está fuera del centro de la tierra ó del planeta: la diferencia del lugar verdadero al lugar aparente forma lo que llamamos *paralaxe*. (*Véase PARALAXE.*)

OPTICO. (*Exe*) (*Véase EXE OPTICO.*)

OPTICO. (*Nervio*) (*Véase NERVIO OPTICO.*)

OPTICO. (*Pincel*) (*Véase PINCEL OPTICO.*)

OPTICO. (*Agujero*) (*Véase AGUJERO OPTICO.*)

OPTICOS. (*Ángulos*) (*Véase ÁNGULOS OPTICOS.*)

OPUESTO Epíteto que se usa tanto en la Geometría y aun en la Física, que ha llegado á ser una voz técnica; y así se dice *ángulos opuestos*, y son aquellos que se forman por

por dos líneas rectas que se cortan en un punto. Los ángulos ACB y DCE (Lám. II. fig. 15.), formados por las dos líneas rectas AE , BD , que se cortan en el punto C son ángulos opuestos; los cuales siempre son iguales entre sí. Llamanse *conos Opuestos* ya por sus vértices, como los *conos* ABC y DEC (Lám. II. fig. 3.), que son *Opuestos* por su vértice C ; ya por su base, como los *conos* ABC y ABD (Lám. II. fig. 14.), que son *Opuestos* por su base AB .

OPUESTOS AL VERTICE. (*Ángulos*) (Véase **ÁNGULOS OPUESTOS AL VERTICE**).

ORBE. *Término de Astronomía.* Es una esfera hueca, mediante la qual se demostraba en otro tiempo el movimiento de los planetas.

ORBE. También es un nombre que se da muchas veces en la Astronomía á los cuerpos de los astros: en este sentido se dice el *Orbe* del Sol, el *Orbe* de la Luna, el *Orbe* de Júpiter &c.

ORBE. Igualmente se aplica á la curva que describe el centro de un planeta con su movimiento propio de Occidente á Oriente: esta curva se llama mas comunmente *órbita*. (Véase **ORBITA**.)

ORBICULAR. Epíteto que se da en la Física á toda figura redonda, y á todo movimiento circular.

Dáse también al músculo que sirve para reunir los párpados uno á otro. (Véase **PARPADOS**.)

ORBICULAR. (*Hueso*) Dáse este nombre á uno de los quatro huesecitos de la oreja, encerrados en la caja del tambor (Véase **CAXA DEL TAMBOR**): es el que sirve para reunir el estribo con el ramo largo del *yunque*. (Véase **ESTRIBO Y YUNQUE**.)

ORBITA. Curva que describe el centro de un planeta con su movimiento propio de Occidente á Oriente: hasta *Keplero* se habia creído que las *Órbitas* de los planetas eran círculos; pero este gran Astrónomo descubrió que eran elipses, uno de cuyos focos ocupa el Sol: de este mo-

modo se explica el apogéo y el perigéo de la Luna (Véase **APOGEO Y PERIGEO**); como también los afélios y perihélios de los demas planetas. (Véase **AFELIO Y PERHELIO**.)

Los planos de las *Órbitas* de los planetas pasan todos por el centro del Sol; pero estan diferentemente inclinados unos á otros y á la eclíptica; de suerte que, si se exceptúa el de la *Órbita* de la tierra, que está en el mismo plano de la eclíptica, los de todos los demas planetas forman con el plano de la eclíptica, un ángulo mayor ó menor: este ángulo se llama *inclinacion*. (Véase **INCLINACION**.)

ORBITA. Nombre que se da á una cavidad huesosa de la cabeza, cuya figura se acerca mucho á la de un cono, y en la que está situado el ojo: esta *Órbita* sirve para libertar al ojo de las inclemencias exteriores. (Véase **OJO**.)

ORDENADAS. *Término de Geometría.* Nombre que se da á unas líneas rectas tiradas paralelamente entre sí dentro de una línea curva, y perpendicularmente al exe ó al diámetro de la curva, y divididas en dos partes iguales por el exe ó el diámetro de esta curva. Sea TAO (Lám. II. fig. 5.) la curva; AB su exe ó diámetro; las líneas EM , SN , TO , son las *Ordenadas* de esta curva: estas líneas sirven para determinar la naturaleza de la curva, por la relacion que tienen con otras líneas.

OREJA. Órgano del oído. Los Anatómicos dividen comunmente la *Oreja* en externa y en interna: la *Oreja externa* comprehende no solo el ala de la *Oreja* AB (Lámina XXVIII. fig. 1.), sino también el conducto CD que le está continuo, y se halla cerrado por la *membrana del tambor* E que separa á la *Oreja externa* de la interna: la *Oreja interna* comprehende la *caja del tambor* y el *laberinto*.

El ala AB de la *Oreja*, se compone principalmente de un cartilago, exceptuando su parte inferior, que se llama el *glóbulo de la Oreja*, que parece de una substancia en parte grasienta, y en parte glandulosa: el cartilago que

compone el ala de la *Oreja*, forma arrugas, eminencias y cavidades. Hase llamado á la primera y mas exterior de estas arrugas *hélice*, y á la que está debaxo *anthélice*: esta última se halla como dividida en dos por su parte anterior; y se da el nombre de *escafa* ó de *fosa navicular* á la cavidad que se encuentra entre estas dos porciones. Además de esto hay dos eminencias formadas por el cartilago, de las quales la mas anterior se llama *trago* ó *hirco*, y la mas posterior *antitrigo*. Finalmente, se ve entre estas dos eminencias la cavidad *C* llamada la *concha*: toda esta parte exterior de la *Oreja* está cubierta del cutis y de una membrana que parece nerviosa.

El conducto *CD* de la *Oreja*, se llama *conducto auditivo*: en parte es *cartilaginoso*, en parte *membranoso*, y en parte *huesoso*. Su porcion cartilaginosa es una continuacion del cartilago que ha formado el ala *AB* de la *Oreja*; y su porcion membranosa está hecha de la continuacion del cutis que cubre el conducto, cuyo cutis cierra los vacíos que dexa la porcion cartilaginosa. Este cutis está atravesado por una infinidad de agujeritos, que corresponden á otras tantas glándulas que estan ocultas detras, y alojadas en una red particular; cuyas glándulas suministran el cerúmen de la *Oreja*. Finalmente, la porcion huesosa, la que no se encuentra en el *fétus*, acaba de cerrar el *conducto auditivo*, que está encerrado en su extremidad por una membrana muy delgada y transparente *E*, llamada *membrana del tambor*, que está situada obliquamente, y se halla como encaxada en una hendedura grabada interiormente en la extremidad de este conducto: la direccion de este conducto es obliqua, y se extiende por atras y por delante.

En el *fétus* se observa que solo la porcion de este conducto que sostiene la hendedura para la membrana del tambor *E* es huesosa; á cuya porcion se llama *círculo huesoso*, aunque no forme un círculo entero. Mientras que el *fétus* está encerrado en la matriz, la membrana del tambor

bor *E* se halla cubierta exteriormente de una substancia blanca y mucilaginoso, que se seca despues, y se divide en muchas partecillas, que salen con el cerumen de la *Oreja*; y el conducto *CD*, que es como membranoso, está muy encogido, segun la observacion de *Valsalva*.

Los nervios, que se distribuyen á la *Oreja* externa, se suministran por la porcion dura del séptimo par, y por el segundo cervical; las arterias le vienen de la carótida, y sus venas se vierten en las yugulares.

La *Oreja* externa tiene músculos y ligamentos; por lo comun se cuentan dos músculos, de los quales el mas considerable tiene su punto fijo en la *apophise mastoide*, y el otro que es superior parece ser una continuacion del músculo frontal. Los ligamentos tambien son dos, de los quales el uno, que es anterior, viene de la *apophise sigomática*, y el segundo, que es posterior, viene de la *apophise mastoides*.

La *Oreja* interna comprehende la *caxa del tambor* y el *laberinto*.

La *caxa del tambor* es una cavidad cuya superficie, que es muy desigual, se halla tapizada por una membrana que muchos Anatómicos miran como continuacion de la que reviste al interior de la nariz y que se llama *pituitaria*: en esta *caxa* se consideran dos conductos, dos aberturas llamadas *ventanas*, quatro huesecillos, tres músculos, y un ramo del quinto par de nervios.

Los conductos se distinguen en anterior y en posterior; el posterior comunica en las celdillas de la *apophise mastoides*; y el anterior *Ff*, establece una comunicacion entre la *caxa del tambor* y el fondo de la boca: llámase este conducto *Ff* la *trompa de Eustaquio*, cuyo nombre se le dió porque es muy estrecho del lado de la *caxa del tambor*, y porque su cavidad aumenta á medida que se aleja de ella, de suerte que en su extremidad que corresponde al fondo de la boca forma una campana. El principio de este conducto es huesoso, y el resto de su extension

sion es en parte membranoso y en parte cartilaginoso. En la *caxa del tambor* tambien se observa inmediatamente sobre la *trompa de Eustaquio Ff*, un semi-canal que aloja á uno de los músculos de uno de los quatro huesecitos, llamado el *martillo*.

Las ventanas se distinguen, con respecto á su figura, en ventana oval y en ventana redonda: por medio de estas dos aberturas comunica la *caxa del tambor* con el *laberinto*.

Los huesecitos son quatro; á saber, el *martillo 4*, el *yunque 3*, el *estribo 2*, el *orbicular 1*. (Todos estos huesecitos estan representados separadamente de tamaño natural, y aun mayores en la *fig. 2.*) En el *martillo a ó A* se considera una cabeza *t* y un mango *m*: la cabeza *t* tiene dos eminencias, y una cavidad para su articulacion con el cuerpo del *yunque b ó B*: El mango del *martillo 4 (fig. 1.)* está unido á la membrana del tambor ó tímpano: Rau descubrió una apophise en el *martillo*, que llamó *apophise delgada*.

En el *yunque b ó B (fig. 2.)* se considera un cuerpo *e* y dos ramos *f g*; en el cuerpo del *yunque* se hallan dos cavidades y una eminencia para su articulacion con el *martillo a ó A*. Los ramos del *yunque* son de longitud desigual: el mas corto *f*, no tiene conexión alguna con los otros huesecitos; pero el mas largo *g*, que está algo encorvado, termina en una cavidad superficial para recibir una de las convexidades del hueso orbicular *d ó D*, al paso que la otra convexidad de este hueso se recibe en una cavidad superficial abierta en la cabeza del *estribo c ó C*.

El *estribo c ó C* tiene una base oval *h*, y dos ramos *i k* que parten de él, y que van á unirse en *l* para formar su cabeza. Los ramos *i k*, estan algo abiertos en su cara interna, y en estas hendeduras se ata una membrana muy delgada, que cierra el espacio que estos ramos dexan entre sí. La base *h* del *estribo* cierra la ventana oval; pues la redonda solo se cierra por una membrana muy delgada y trans-

transparente. El hueso orbicular se representa muy en grande en la letra *Z. (fig. 2.)*

De los tres músculos que se hallan en la *caxa del tambor*, hay dos que pertenecen al *martillo 4 (fig. 1.)*; y el tercero es para el *estribo 2*. Los músculos del *martillo* se distinguen en interno y en externo; el músculo interno tiene su punto fijo en la porcion cartilaginosa de la *trompa de Eustaquio Ff*, y en el semi-canal que se advierte en la parte anterior de la *caxa del tambor*: su tendon forma un codo, pasando por detras del pico huesoso, y va á terminar al principio del mango del *martillo 4*. El músculo externo tiene su atadura fija en la porcion huesosa de la *trompa de Eustaquio Ff*, se dirige algo de abaxo arriba, entra en la *caxa del tambor* por una sinuosidad obliqua, y tambien va á terminar al principio del *martillo 4*, cubriendo en su camino la apophise delgada de Rau. Casserio admite un segundo músculo externo que tiene su punto fijo en la parte huesosa del conducto exterior *C.D* de la Oreja, y va á terminar en el *martillo 4*; pero la dificultad que se halla en descubrir este músculo, ha dado lugar á que la mayor parte de los Anatómicos duden de su existencia.

El músculo del *estribo 2* está oculto en una apophise piramidal, situada en la parte posterior de la *caxa del tambor*; y su tendon sale por el agujero que se advierte en la punta de esta apophise, para terminar en el *estribo 2*, inmediatamente debaxo de su cabeza.

Por lo que hace al pequeño nervio que se nota en la *caxa del tambor*, y que comunmente se llama la *cuerda del tambor*, es un ramal del ramo del quinto por que va á distribuirse en la lengua: este nervio sigue el camino del músculo externo del *martillo 4*, pasa por lo largo de la cara de la membrana del tambor *E*, y va á perderse en la porcion dura, penetrando el conducto huesoso que la encierra.

La segunda parte, y al mismo tiempo la mas profunda

da de la *Oreja* interna, se llama el *laberinto*, que se compone de tres partes llamadas la *cóclea* *L*, el *vestíbulo* *G*, y los *canales semicirculares* *H, I, K*. La *cóclea* *L* está situada delante, los *canales semicirculares* *H, I, K* detras, y el *vestíbulo* *G* en medio.

La *cóclea* se compone principalmente de una especie de caracol (*fig. 3.*) en forma de cono algo truncado, envuelto en un conducto huesoso (*fig. 4.*), que da dos vueltas y media en espiral. La cavidad de este conducto va siempre en disminucion, acercándose al vértice del cono, y está dividida en toda su extension en dos mitades *a, b*, llamadas *escalas*, que se distinguen en externa y en interna por un septo (*fig. 5.*) llamado *lámina espiral*, del qual una porcion 1, 2, 3, es huesosa, y la otra 4, 5, 6, es membranosa.

En la *cóclea* pueden distinguirse su punta *A* (*fig. 6.*), su base *bb*, su centro *nn*, y sus dos *escalas*, á saber, la externa *rrrr*, y la interna *ssss*. El principio de estas dos *escalas* está en el *vestíbulo* *G* (*fig. 7.*), en el que la *escala* externa, llamada impropriamente superior por algunos, va á abrirse, al paso que la interna termina en la ventana redonda.

El *vestíbulo* *G* es una pequeña cavidad redondeada con irregularidad; y en el interior está tapizada por una membrana llena de muchos vasos: en él se consideran siete aberturas, sin contar otros muchos agujeritos que dan paso á los vasos sanguíneos y á los nervios que penetran en esta cavidad. De estas siete aberturas hay cinco 1, 2, 3, 4, 5 (*fig. 7.*) que corresponden á los tres *canales semi-circulares* *BDC*; la sexta corresponde á la ventana oval, que está cerrada por la base *h* (*fig. 2.*) del *estribo* *C*, y la séptima va á la *escala* externa de la *cóclea*. Todo se ve en su posicion natural (*fig. 1.*), en que las letras *H, I, K* señalan los tres *canales semi-circulares*, la letra *G* el *vestíbulo*, y el núm. 2 el *estribo*, cuya base cierra la ventana oval.

Los

Los *canales semi-circulares* *BDC* (*fig. 7.*) se han distinguido con respecto á su situacion en superior *B*, en inferior *C*, y en medio *D*. El *canal semi-circular* superior *B* se junta por una de sus extremidades con el inferior *C*, de suerte que las cavidades de estos dos conductos se confunden, y juntos forman una sola abertura 5 en el *vestíbulo*, cuya porcion inferior se señala aquí por la letra *A*.

En estos diferentes conductos, como tambien en las dos *escalas* de la *cóclea*, va á distribuirse la porcion blanda del séptimo par de nervios para recibir allí las impresiones de los sonidos, y transmitir las al alma para la sensacion del oido.

Como el oido es una sensacion excitada por los sonidos que se reciben en la *Oreja*, es preciso saber que los sonidos solo consisten en un movimiento particular de las partículas del ayre, es decir, en un temblor ó estremecimiento repentino de estas partes, llamado *vibracion*, y excitado por un cuerpo con resorte puesto en accion. (Véase SONIDO.)

La figura de la *Oreja* exterior en forma de embudo, favorece la entrada de mayor cantidad de partículas de ayre vibradas por los cuerpos sonoros; y su composicion cartilaginosa hace que estas partículas se mantengan allí en toda su fuerza. Ademas, la obliquidad del conducto auditivo *CD* (*fig. 1.*) en que se reciben estas partículas, aumenta tambien su fuerza dándoles lugar de reflectarse de diferentes modos. Atribúyese al cerumen que se junta en el conducto *CD* de la *Oreja*, el uso de detener las suciedades y los insectos, que introduciéndose en él, podrian alterar la membrana del tambor *E*: es preciso observar que esta cera reunida en demasiada cantidad dentro de este conducto, llega á causar sordera.

Habiendo los sonidos llegado hasta la membrana del tambor *E*, la estremecen; y la accion de los músculos del martillo, cuyo mango 4 está unido, como hemos dicho, hácia el centro de esta membrana, tiende á mantener-

nerla mas ó menos tirante; acomodándose de este modo á la debilidad ó á la violencia de los sonidos: algunos Anatómicos han dicho que esta membrana no era absolutamente necesaria para la sensacion del oido; y á la verdad debe convenirse en que esta sensacion puede excitarse sin el auxilio de la *membrana del tambor*, como parece lo prueba la experiencia de los sordos que oyen mucho mejor quando se les habla á la boca que al oido. Pero no puede negarse que esta *membrana* es absolutamente necesaria para libertar á las partes encerradas en la *caxa del tambor* de la impresion de los cuerpos exteriores; pues los animales á quienes se ha agujereado esta *membrana*, pierden muy poco despues el uso del oido.

Danse al conducto *Ff* (*fig. 1.*), llamado la *trompa de Eustachio*, dos usos principales: 1º el de servir de desagüe á la linfa suministrada por las glándulas de la membrana que tapiza las células de la apófise mastoides, cuya linfa mantiene la flexibilidad de las partes blandas de la *caxa del tambor*: 2º el de servir de abrigo al ayre contenido en la *caxa del tambor* quando la *membrana del tambor E* se tira adentro por la accion del músculo interno del martillo atado á su mango 4. La pérdida del oido, que no dexa de verificarse quando está tapada la *trompa de Eustachio Ff*, parece prueba estos usos.

Los huesecitos contenidos en la *caxa del tambor* movidos por las vibraciones del ayre, que han llegado hasta la *membrana del tambor E*, comunican sus movimientos al ayre encerrado en esta *caxa*, como tambien al que ocupa los espacios que las ramificaciones de la porcion blanda del nervio auditivo *O*, corriendo las diferentes cavidades del laberinto *HIKLG*, dexan en estas mismas cavidades, y este ayre encerrado en el laberinto, comunicando sus vibraciones á estas ramificaciones nerviosas, excita la sensacion del oido. La comunicacion de los estremecimientos del ayre contenido en la *caxa del tambor* (el qual se halla tambien vibrado al mismo tiempo que los huesecitos)

ci-

citos), con el que está encerrado en el laberinto, se verifica por medio de la ventana redonda, la qual solo se cierra, como hemos dicho, por una membrana muy delgada y susceptible de estas vibraciones.

Como las expansiones ó ramificaciones nerviosas, suministradas por la porcion blanda del séptimo par de nervios corresponden á las diferentes cavidades del laberinto en las que se distribuyen, es claro, que siendo diferentes entre sí estas cavidades, ya por su longitud, ya por su anchura, deben diferenciarse del mismo modo las expansiones ó ramificaciones nerviosas que en ellas se distribuyen. Ademas, la *lámina espiral* (*fig. 5.*), que separa á las dos escalas de la cóclea; y que gira á tornillo al rededor de su centro, es mas ancha en su parte inferior 4, y va siempre disminuyendo de anchura hasta arriba 6: de donde se sigue que las fibras transversales que componen su porcion membranosa 4, 5, 6, son siempre como las cuerdas de un clave, mas y mas cortas. Esta diferencia de dimensiones nos hace presumir que estas varias ramificaciones y fibras nerviosas tienen mas relacion y proporcion con ciertos tonos que con otros: luego estas ramificaciones nerviosas, y principalmente la *lámina espiral*, siempre estan dispuestas á recibir en algunas de sus partes las vibraciones de qualquiera tono; es decir, que los tonos mas graves solo estremecen á las partes mas largas, que estan unisonas con ellos; al paso que los mas agudos solo estremecen á las mas cortas: y como todas estas ramificaciones y fibras nerviosas tienen mas ó menos longitud unas que otras, segun estan destinadas á hacernos percibir la sensacion de diferentes tonos, no es difícil comprender por qué el laberinto y sus partes son tan grandes en un niño como en un adulto: pues si las dimensiones hubieran sido diferentes en estas dos edades, unos mismos tonos hubieran obrado en nosotros de un modo en nuestra niñez, y de otro quando nos hubiésemos hallado en una edad mas avanzada. Por la misma razon son de

de igual magnitud en un niño que en un adulto los huesecitos 1, 2, 3, 4 (*fig. 1.*) encerrados en la *caxa del tambor*; pues la base del *estribo* 2, por exemplo, siempre ha de corresponder á la magnitud de la *ventana oval*. Pero si el Autor de la Naturaleza cuidó tanto de que en diferentes edades oyese del mismo modo los mismos sonidos, no cuidó menos de que el mismo sonido no se oyese de diferente modo al mismo tiempo; á cuyo fin dió la misma magnitud y figura al *laberinto derecho* que al *laberinto izquierdo*, como tambien á los huesecitos de uno y otro lado; y aun, segun *Valsalva*, si hay algun defecto natural en una de estas partes por un lado, se halla este defecto en la misma parte por el lado opuesto.

Es preciso observar que por medio de la comunicacion del tercer ramo del quinto par de nervios con la porcion dura del séptimo, y al mismo tiempo de la distribucion de este tercer ramo del quinto par en la lengua, han pretendido algunos explicar por qué los sordos de nacimiento de necesidad son tambien mudos. Pero si es cierto que, entre estos sordos de nacimiento, se hallen algunos que al mismo tiempo sean mudos por la alteracion de estos nervios, igualmente debe convenirse en que se hallan muchos que solo lo son porque, no oyendo los sonidos, no pueden aprender ninguna lengua por su medio: la prueba de esto es que hay un modo particular de enseñar á hablar á esta clase de sordos, que actualmente executan en Francia muchas personas. Yo mismo he conversado varias veces con muchos de ellos; pero debe tenerse presente que estos sordos solo pueden seguir una conversacion, mirando con mucha atencion los diferentes movimientos de los labios de los que les hablan; pues únicamente por medio de estos movimientos pueden llegar á comprender lo que se les dice.

OREJA. (*Ala de la*) (*Véase ALA DE LA OREJA.*)

OREJA. (*Cera de la*) (*Véase CERA ó CERUMEN de los Oidos.*)

ORE-

OREJA. (*Lóbulo de la*) (*Véase LÓBULO DE LA OREJA.*)

OREJA. (*Músculos de la*) (*Véase MÚSCULOS DE LA OREJA.*)

ORGANO DE LOS SENTIDOS. El Organó de un sentido es la parte del cuerpo en que el objeto de este sentido hace su impresion; y así el *Organó del tacto* ocupa toda la extension del cuerpo animado (*Véase TACTO.*) el *Organó del gusto* es la lengua y aun el paladar (*Véase GUSTO.*); el *Organó del olfato* es la nariz (*Véase OLFATO.*); el *Organó del oido* es la oreja (*Véase OIDO.*); finalmente el *Organó de la vista* es el ojo. (*Véase VISTA.*)

Todos estos *Organos* se toman aquí en globo; pero en cada uno de los Artículos de los sentidos se verá qual es su *Organó* inmediato.

Todos los *Organos de los sentidos* comunican, por medio de algunos nervios, con el *Centro oval*, que se mira como el asiento del alma. (*Véase CENTRO OVAL.*)

Aunque todo *Organó* sea sensible, no lo es para toda clase de objetos; pues cada uno tiene su distrito particular: en vano se dirigiria la oreja hácia la luz; la vista mas perspicaz no percibiria el sonido de las campanas; aun quando el objeto corresponda al Organó al que hiere, la sensacion natural no se verifica sino en quanto la impresion ni es demasiado fuerte ni demasiado débil. La misma imagen del Sol no se percibiria si sus rayos se recibiesen inmediatamente en los ojos; y pocas personas podrian leer un escrito de letra chica á la luz de las estrellas. (*Lecc. de Fis. de Nollet, Tomo I. pág. 146.*)

ORIENTAL. Epíteto que se da á todo lo que está colocado ó vuelto hácia el oriente.

ORIENTAL. (*Hemisferio*) (*Véase HEMISFERIO ORIENTAL.*)

ORIENTE. ESTE. Uno de los quatro puntos cardinales que dividen al horizonte en quatro partes iguales: es el punto del horizonte cortado por el equador del lado en que salen los astros; ó bien es el punto en que sale el Sol

Tomo VII.

Cc

el

el día del equinoccio, es decir, quando se halla en el equador; lo qual sucede dos veces al año, á saber, al principio de la primavera, cerca del 20 de Marzo (30 Ventoso) quando el Sol entra en el signo de *Aries*, y al principio del Otoño, cerca del 22 de Setiembre (1 Vendimiario) quando el Sol entra en el signo de *Libra* (*Véase* EQUINOCCIO.): este es el *Oriente verdadero*, llamado tambien *Oriente equinoccial*. Pero como por esta palabra se entiende el punto en que sale el Sol, se distinguen otras dos especies de *Oriente*, el uno llamado *Oriente de estío*, y que es el punto del horizonte en que sale el Sol quando entra en el signo de *Cáncer*; lo qual sucede cerca del 21 de Junio (3 Mesidor); y el otro llamado *Oriente de invierno*, es el punto del horizonte en que sale el Sol quando entra en el signo de *Capricornio*, lo qual sucede cerca del 21 de Diciembre (1 de Nivoso): estos últimos puntos son los de los *sols-ticios*. (*Véase* SOLSTICIO.)

Tambien se distingue el *Oriente* en *aparente* y en *verdadero* quando se trata del orto de una estrella: el *Oriente aparente* es entonces el punto, ó para mejor decir, el tiempo en que una estrella, libre de los rayos del Sol que la encubrian, comienza á aparecer quando empieza la noche; llámase este *Oriente* tambien el *Oriente heliaco*: el *Oriente verdadero* es lo mismo que el orto acrónico de las estrellas. (*Véase* ACRÓNICO y CÓSMICO.)

ORIFICIO. Esta palabra significa lo mismo que abertura: y así se dice el *Orificio* de un vaso para expresar su abertura.

ORIGEN DE LAS FUENTES. (*Véase* FUENTE.)

ORION. Nombre que se da en la Astronomía á una de las constelaciones de la parte meridional del cielo colocada delante de la frente del Toro: es una de las 48 constelaciones formadas por Tolomé, y la mas hermosa y brillante de quantas hay en el firmamento.

Esta constelacion se compone principalmente de siete estrellas muy brillantes, 4 de las quales forman un quadrado;

do; estando las otras 3 colocadas en medio en línea recta. De las 4 primeras, 2 son de primera magnitud, á saber, la que está colocada á la espalda oriental de *Orion*, y la que está colocada á su pie occidental, conocida con el nombre de *Rigel*: las 3 de en medio son de segunda magnitud, y forman lo que se llama el *cinturon* ó el *tahali* de *Orion*: estas tres estrellas se llaman tambien alguna vez los *tres Reyes*, la *vara de Jacob*, la *Mielga*. (*Véase* la Astronomía de la Lande pág. 178.)

ORO. Es un metal perfecto, amarillo, que tiene poca brillantez, que es poco elástico y poco sonoro: es el mas dúctil de todos los cuerpos: es fixo al fuego en el ayre y en el agua: su composicion es pura é indestructible.

No estando el *Oro* sujeto á tomarse, se emplea en los ornamentos y adornos; pero el uso mas importante que de él se hace en el comercio, se reduce á fabricar piezas de *Oro*, moneda, y joyas; para todo lo qual lo hay de diferentes leyes; pues la ley del *Oro* se determina por los quilates, y los 32 avos de quilate. El *Oro puro* es de 24 quilates, ó $\frac{768}{32}$ de quilate: el *Oro* que emplean los plateros es de 22

quilates ó $\frac{704}{32}$ de quilate de fino, y tiene 2 quilates ó

$\frac{64}{32}$ de quilate de mezcla: el *Oro* de la moneda es de 21 qui-

lates $\frac{22}{32}$ de quilate ó $\frac{694}{32}$ de quilate de fino, y 2 qui-

lates $\frac{10}{32}$ de quilate ó $\frac{74}{32}$ de quilate de mezcla, y el *Oro*

de las joyas ha de ser de 20 quilates ó $\frac{640}{32}$ de quilate

de fino, y ha de tener 4 quilates ó $\frac{128}{32}$ de quilate de mezcla.

El *Oro* en sus minas casi siempre se halla en el estado nativo, ya cristalizado en octaedro, ya en fibras ó filamen-

tos de diferentes longitudes, ora en chapitas diseminadas dentro de una ganga, ora en pajitas dispersas dentro de arenas ó tierras; tambien se encuentra algunas veces en masas irregulares, en cuyo caso se llama *pepita de Oro*: en México y el Perú se hallan algunas muy gruesas. Igualmente se encuentra, pero rara vez, mineralizado por el azufre, al auxilio del hierro; y de esta clase son las piritas auríferas; pero quando estas piritas se descomponen queda siempre el *Oro* separado, siendo muy probable que las pajitas de *Oro* de los rios auríferos provienen de una descomposicion como esta.

El *Oro* que está en pajitas, se separa de las tierras ó arenas con que está mezclado por medio de repetidas lavaduras; y en quanto á aquel cuyas chapitas estan como incorporadas con una piedra muy dura, se le extrae de ella del modo siguiente: machácase con un majadero de hierro la piedra que le contiene; llévanse los pedazos al molino para reducirlos á polvo, el qual se pasa por un tamiz de cobre muy fino; hecho esto, con agua y mercurio se hace una masa que se petrifica, en artesillas de madera, al mayor calor del Sol, durante dos dias consecutivos; el mercurio se apodera de todo el *Oro* que allí se halla, y no se une con las tierras espesas, ni tampoco con las arenas gruesas; de lo que resulta que la masa que queda solo se compone de *Oro*, de mercurio y de una tierra fina. Esta se separa de la tierra echando agua caliente repetidas veces sobre la masa; y del mercurio haciéndole evaporar sobre el fuego: practicado todo esto, lo que queda es *Oro* puro. Las minas de *Oro* abundan principalmente en el Perú.

El *Oro* es el metal que ocupa el primer lugar en el reyno mineral, y es el mas ductil y maleable de todos: de un grano de *Oro* puede hacerse un hilo de 500 anas de largo (de 1 milígrama de *Oro* puede hacerse un hilo de mas de 11 metros de largo): se ha calculado que un ducado basta para dorar un ginete, su caballo y todo el arreo necesario; tambien se ha hallado que un pedazo de *Oro* puede

ex-

extenderse hasta ocupar un espacio 651590 veces mayor que el que ocupaba antes: finalmente su ductilidad es tan prodigiosa que el arte de Batidores de *Oro* nos enseña que una onza de este metal puede formar una chapa de la anchura de $\frac{1}{16}$ de línea, y que tenga 888000 toesas de largo (que una grama de *Oro* puede formar una chapa de $\frac{141}{1000}$ de milímetro de ancho, y que tenga 56594 metros de largo). (*Véase DUCTILIDAD.*)

El *Oro* casi no es elástico por sí mismo; sin embargo lo es mas que el estaño y el plomo; pero menos que el hierro, el cobre, la platina y la plata: su elasticidad se aumenta mezclándole con cobre ó con plata.

El *Oro* tampoco es de gran dureza; es mas blando que la plata, el cobre, la platina y el hierro; pero mas duro que el plomo y el estaño.

La tenacidad del *Oro* solo iguala unas 7 y $\frac{1}{4}$ veces á la del plomo.

Despues del plomo, el *Oro* es el menos sonoro de los metales; pues el que es elástico y sonoro no es puro.

El color del *Oro* es de un amarillo ya mas ya menos vivo: el *Oro* de América es pálido, y no falta quien dice que lo es enteramente el de Málaga que se halla en la isla de Madagascar, el qual se derrite con tanta prontitud como el plomo. *Albino Misc. Bohem lib. 1. cap. 14* asegura haberse hallado en Bohemia *Oro* blanco á corta distancia de Praga; y es muy de presumir que esta blancura provenia de la mezcla de alguna materia extraña; bien que nada puede asegurarse de positivo sobre el particular.

El *Oro* entra en fusion con alguna mas facilidad que el cobre, é inmediatamente despues de haberse enrojecido; pero mas difícilmente que el estaño, el plomo y la plata; pues para fundirse necesita 2327 $\frac{1}{2}$ grados de calor. Quando se funde se advierte en él un color de agua-marina ó verde mar: es tan fijo al fuego, que media onza de *Oro*

(15

($15 \frac{7}{24}$ gramas) expuesta por espacio de dos meses al calor mas violento, no perdió cosa alguna de su peso; sin que por esto falten medios de volatilizar el *Oro*, y de hacerlo pasar á la destilacion, como tambien de reducirlo á óxido; pero estos métodos pertenecen á la Química, en cuyas Obras podrán hallarse.

Entre todos los metales el *Oro* es el que se amalgama mas fácilmente con el mercurio; y estas dos substancias tienen la propiedad de atraerse singularmente.

Homborg (*Memorias de la Academia de las Ciencias año 1702, pag. 141.*) sujetó el *Oro* á la prueba del espejo ustorio: quando está lo mas refinado que puede, puesto al foco, chispea, y despide hasta la distancia de 7 ú 8 pulgadas (18 ó 20 centímetros) una infinidad de gotitas, que, recibidas sobre un papel y reunidas, se ve son polvo de *Oro* verdadero, sin mas alteracion que la de la division; segun lo experimenté yo mismo con el vidrio ustorio de la Academia, habiendo observado que del *Oro* expuesto al foco de este vidrio salia un humo muy notable, que algunas veces llegaba á la altura de 3 ó 4 pulgadas (8 ó 10 centímetros), del qual se pegó una parte á una chapa de plata fria que le expusimos, y que se tomó; pero habiendo bruñido la parte tomada resultó un dorado tan notable que no nos quedó duda de que este humo era una porcion del mismo *Oro* reducido á vapores, mas no descompuesto, por la violencia del calor del foco.

Para purificar el *Oro* y separar de él los demas metales, el modo mas comun es la copela; y con él se procede como para purificar la plata (*Véase PLATA.*); pero como la copela no es capaz de separar la plata del *Oro*, se hace preciso recurrir á una segunda operacion llamada *refinadura*, para la qual se funden juntamente tres partes de plata con una del *Oro* que se quiere purificar, y quando la mezcla está en fusion se la dexa enfriar; se la reduce á chapa delgada, formando con ella un cucuruchito que se pone dentro

tro

tro de un matraz. Echase encima ácido nítrico muy puro, y se expone este matraz al calor de un baño de arena: el ácido nítrico disuelve toda la plata, y dexa el *Oro* muy puro: sácasele del ácido nítrico cargado de plata; lávase bien, y se tiene lo que se llama *Oro* refinado, que es muy puro quando se ha hecho bien la operacion.

Para hacer *panes de Oro* se toma *Oro* puro, que se reduce á chapitas muy delgadas, batiéndole á puro golpe de martillo sobre un yunque entre dos hojas de pergamino; finalmente, para acabar de adelgazarlas quanto es necesario, se las bate entre dos pedazos de una membrana muy fina que se saca de los intestinos del buey, llamada *brenza*, y que despues que ha servido para este uso se conoce con el nombre de *piel divina*: despues que los *panes de Oro* se han batido y adelgazado suficientemente se forman libros que se venden á los Doradores, siendo asombroso el grado de adelgazamiento que se les ha dado: segun *Reaumur* (*Memorias de la Academia de las Ciencias año de 1715.*)

es tal que cada hoja ó pan solo tiene $\frac{1}{30000}$ de línea ($\frac{1}{13333}$ de milímetro) de espesor; luego no debe extrañarse que nuestros dorados sean de tan corta duracion.

Los pequeños desperdicios que se separan de los *panes de Oro* de que se componen los libros de que acabamos de hablar, sirven despues para hacer lo que se llama *Oro en concha*, á cuyo fin se trituran sobre una piedra ó pórfido despues de haberlos mezclado con miel, y se conservan dentro de conchas.

Exceptuando la *platina* (*Véase PLATINA.*), el *Oro* es el mas pesado de todos los cuerpos: quando está muy puro y fundido simplemente, su peso específico es al del agua destilada como 192581 es á 10000: una pulgada cúbica de este *Oro* pesa 381615 miligramas (12 onzas, 3 dracmas, 62 granos), y un pie cúbico pesa 659401571 miligramas (1348 libras, 1 onza, 0 dracmas, 41 granos). Despues que este *Oro* se ha batido fuertemente, su peso

es-

específico es mayor; y es al del agua destilada, como 193617 es 10000: luego aumenta por el batido cerca de $\frac{1}{186}$: una pulgada cúbica de Oro batido de este modo pesaría 383631 $\frac{1}{2}$ miligramas (12 onzas, 4 dracmas, 28 granos); y un pie cúbico pesaría 662948888 miligramas (1355 libras, 5 onzas, 0 dracmas, 60 granos).

El Oro se divide en 24 partes llamadas quilates, y cada quilate en 32 treinta y dos avos de quilate; pero este Oro de que acabamos de hablar es perfectamente fino, pues es de 24 quilates; al paso que el que se emplea en la platería de París tiene $\frac{1}{12}$ de liga; es decir, tiene 22 quilates de fino: el Oro que se emplea para la moneda de Francia también debiera ser de 22 quilates de fino; pero se permiten $\frac{10}{32}$ de quilate de mezcla además, por lo que puede ser y regularmente es de 21 $\frac{22}{32}$ quilates de fino, y de 2 $\frac{10}{32}$ quilates de liga: el Oro que se emplea para las alhajas tiene $\frac{1}{6}$ de mezcla, es decir que es de 20 quilates de fino.

El Oro de ley de la platería de París, como es fundido simplemente, tiene un peso específico, que es al del agua destilada, como 174863 es á 10000; una pulgada cúbica de este Oro pesa 346478 $\frac{1}{2}$ miligramas (11 onzas, 2 dracmas, 48 granos); y el pie cúbico pesa 59873478 $\frac{1}{2}$ miligramas (1224 libras, 0 onza, 5 dracmas, 18 granos). Pero quando este Oro se ha batido con fuerza, su peso específico es al del agua destilada, como 175894 es á 10000: luego su densidad se ha aumentado por el batido cerca de $\frac{1}{170}$: una pulgada cúbica de este Oro batido de este modo pesa 348548 miligramas (11 onzas, 3 dracmas, 15 granos); y un pie cúbico pesaría 602264954 miligramas (1231 libras, 4 onzas 1 dracma, 2 granos.)

El

El Oro de ley de la moneda de Francia, que simplemente es fundido, tiene un peso específico, que es al del agua destilada, como 174022 es á 10000; una pulgada cúbica de este Oro pesa 344833 miligramas (11 onzas, 2 dracmas, 17 granos); y un pie cúbico pesa 595855156 miligramas (1218 libras, 2 onzas, 3 dracmas, 51 granos). Pero quando este Oro se ha comprimido fuertemente baxo del volante que se emplea para acuñar la moneda, su peso específico se aumenta considerablemente; y es al del agua destilada, como 176474 es á 10000: luego su densidad se ha aumentado por esta fuerte compresion cerca de $\frac{1}{71}$: una pulgada cúbica de este Oro comprimido de este modo, pesaría 349662 miligramas (11 onzas, 3 dracmas, 36 granos); y un pie cúbico pesaría 604250889 miligramas (1235 libras, 5 onzas, 0 dracmas, 51 granos).

El Oro de ley de las alhajas, quando simplemente es fundido, tiene un peso específico, que es al del agua destilada, como 157090 es á 10000: una pulgada cúbica de este Oro pesa 311289 miligramas (10 onzas, 1 dracma, 33 granos); y un pie cúbico pesa 537879624 miligramas (1099 libras, 10 onzas, 0 dracmas, 46 granos). Pero quando este Oro se ha martillado con fuerza, su peso específico es al del agua destilada, como 157746 es á 10000: luego su densidad ha aumentado por el batido cerca de $\frac{1}{239}$: una

pulgada cúbica de este Oro batido de este modo pesa 312563 miligramas (10 onzas, 1 dracma, 57 granos); y un pie cúbico pesaría 540125790 miligramas (1104 libras, 3 onzas, 4 dracmas, 30 granos).

El Oro empleado para la moneda de la República Francesa ha de ser de ley de 9 décimos de fino, y 1 décimo de liga;

pero las ordenanzas permiten se pongan $\frac{3}{1000}$ menos de fino: luego la pieza de 100 en kiliógramo, y que ha de pesar 10 gramas, de las cuales 9 han de ser de fino, puede tener solo

Tomo VII.

Dd

lo

lo de fino 8 gramas, 973 miligramas; y de liga 1 grama, 27 miligramas; luego la pieza de 125 en kilíograma, y que ha de pesar 8 gramas, de las cuales 7 gramas, 200 miligramas han de ser de fino, puede tener de fino solamente 7 gramas 178,^{m. gm.} 4, y de liga 821,^{m. gm.} 6. También se permite un remedio de peso, que es de $\frac{25}{10000}$: luego la pieza de 10 gramas puede pesar solo 9 gramas, 975 miligramas; y la pieza de 8 gramas puede pesar solo 7 gramas, 980 miligramas.

Conocido el peso específico del laton que comunmente se emplea para alear el Oro (*Véase LATON.*), es fácil observar que las tres especies de Oro aleado de que se hace uso, á saber, el Oro de platería, el Oro de la moneda y el Oro de las alhajas, tienen mayor densidad de la que exigen las densidades particulares de los dos metales que componen la mezcla, lo qual proviene de que se verifica mútua penetracion de estos dos metales en los poros uno de otro; razon por que su densidad aumenta poco por el batido, exceptuando sin embargo la del Oro de la moneda, que aumenta mucho á causa de la prodigiosa compresion que experimenta baxo del volante. (*Véanse las Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1772, part. 2. pag. 7. y sig.*)

El Oro expuesto al fuego se enroxece antes de derretirse; pero quando está muy roxo, dista poco de su fusion; y quando está fundido, no experimenta alteracion alguna por mucho que esta dure.

El ácido nitro-muriático, ó el muriate oxigenado, es el verdadero disolvente del Oro (*Véase ACIDO NITRO MURIATICO y MURIATE OXIGENADO.*): esta disolucion es de un color amarillo, y tiñe de púrpura al cutis: reuniendo convenientemente esta disolucion, suministra cristales amarillos como topacios, que tienen la forma de octáedros truncados; cuyos cristales son verdadero *muriate de Oro*. Vertiendo ammoníaco ó álcali volátil fluor sobre una disolu-

cion de Oro, desaparece el color; pero pasado algun tiempo, se desprenden copitos que se tiñen mas y mas de amarillo, y que caen poco á poco al fondo de la vasija: este precipitado, secado á la sombra, se conoce con el nombre de *Oro fulminante*. (*Véase ORO FULMINANTE.*)

El Oro se precipita de su disolucion por muchos metales y semi-metales; como son la plata, el cobre, el hierro, el plomo, el estaño, el mercurio, el bismuto y el zinc: el estaño le precipita en el momento, y forma la púrpura de *Cassio*.

El Oro se alea con todos los metales y con muchos semi-metales: la platina en nada muda sus propiedades, pues solo aumenta su peso específico: la plata le vuelve muy pálido, y esta aleacion forma el Oro verde de los Plateros de Oro; el cobre le hace mas fusible enroxeándolo un poco, y esta aleacion forma la vaxilla, las monedas y las alhajas: el hierro forma con él una aleacion muy dura: el estaño y el plomo le quitan una gran parte de su ductilidad: el arsénico, el bismuto, el antimonio y el nickel le blanquean, volviéndole agrio y quebradizo: el mercurio forma con él una pasta con la que se dora de Oro molido.

También se dora con el Oro en polvo, á cuyo fin se mojan trapos en una disolucion de Oro que se ponen á secar y se queman, y quando se quiere hacer uso de ellos se mete dentro de estas cenizas un tapon mojado: con él se frota el metal que se quiere dorar, y despues se pulimenta.

ORO BLANCO. (*Véase PLATINA.*)

ORO FULMINANTE: Oro disuelto en el ácido nitro-muriático y precipitado por el ammoníaco: vertiendo ammoníaco líquido sobre una disolucion de Oro por el ácido nitro-muriático, pasado algun tiempo se desprenden copitos, que se tiñen mas y mas de amarillo, y que caen poco á poco en el fondo de la vasija; cuyo precipitado, secado á la sombra, se llama *Oro fulminante*. En efecto, una

corta porcion de este precipitado expuesta sobre la hoja de un cuchillo, y calentada á la llama de una vela, fulmina como la pólvora; pero sin necesitar, como ella, del contacto del cuerpo encendido. El ammoníaco es esencial para su fulminacion, pues *Berthollet* nos ha enseñado que calentando con suavidad este *Oro fulminante* en tubos que comuniquen con el aparato neumato-químico, se consigue gas ammoníaco, y el *Oro* ya no puede fulminar: luego el *Oro fulminante* es una mezcla de óxido de Oro y de ammoníaco; pues si se hace fulminar el *Oro* en tubos que vayan á parar debaxo de una campana llena de mercurio, se consigue gas ázoe y algunas gotas de agua; en cuyo caso el oxígeno del óxido, y el hidrógeno del ammoníaco, se desprenden al mismo tiempo en forma de gas: estos dos gases se inflaman, detonan y producen agua; y el gas ázoe, que ha quedado solo, pasa baxo la campana.

OROPIMENTE. Llámase así la combinacion del óxido de arsénico con el azufre; de la qual resulta una substancia de color anaranjado, que es el *Oropimente* ó realgar, que solo se diferencian uno de otro por el grado de fuego que han experimentado; pues un calor mas vivo hace que el *Oropimente* tome un color que tira á roxo, y de este modo lo convierte en *Realgar* (*Véase REALGAR*): el peso específico del *Oropimente* es 34522.

El *Oropimente* se halla formado del todo en ciertas minas; y es común en las bocas de los volcanes: la cal y los álcalis le descomponen, desprendiendo de él el azufre.

Empléase el *Oropimente* para preparar una de las tintas simpáticas; á cuyo fin se toman 2 onzas (60 gramas) de *Oropimente*, 4 onzas (120 gramas) de cal viva; pulverízanse con cuidado estas dos materias; y se hierven todo lo mas medio quarto de hora, en 12 onzas (360 gramas) de agua, ó bien se las tiene en digestion en un matraz, durante 5 ó 6 horas, sobre un baño de arena. (*Véase TINTAS SIMPATICAS*.) Despues que se ha escrito sobre un papel con otro licor, compuesto de litargirio disuelto en vinagre,

se

se pasa el licor hecho con el *Oropimente* encima del papel escrito, ó bien se expone el papel al vapor de este licor; por cuyo medio la escritura que antes era invisible, se ve, y toma un color de herumbre ó moño de hierro muy subido. La razon de esto es porque estos dos licores siempre que se encuentran toman aquel color; y, ora haya quedado en su estado natural el licor hecho con *Oropimente*, ora se haya reducido á vapor, siempre es el mismo licor, y capaz de producir el color de moño, por su mezcla con el litargirio, ú otras preparaciones de plomo. Por esta razon se emplea con éxito esta solucion de *Oropimente* para conocer si los vinos se han adulterado; pues los comerciantes de vinos que no gastan muy buena fe, tienen la abominable costumbre de dulcificar los vinos demasiado acres con litargirio ó alguna otra preparacion de plomo. Vertiendo algunas gotas de esta solucion de *Oropimente* en vinos adulterados de este modo, en el momento se enturbian y toman un color de moño; con lo que se conoce la picardia del comerciante, á quien se le haria gran servicio si se le precisara á beberlo, porque esta clase de vinos son muy perjudiciales para la salud.

ORTO DE UN ASTRO. Llámase así el instante en que un astro comienza á parecer sobre el horizonte: luego el momento en que se comienza á ver el Sol en el horizonte es la hora de su *Orto*, sucediendo lo mismo con los planetas y con las estrellas: por medio de un globo puede hallarse la hora del *Orto* de un astro. (*Véase GLOBO TERRESTRE*.)

ORTO ACRONICO. Llámase el *Orto* de una estrella acronico, quando esta estrella sale por la tarde al momento en que se pone el Sol; de suerte que el momento en que el Sol se pone arregla el *Orto acronico* de las estrellas.

ORTO COSMICO. Llámase el *Orto* de una estrella cósmico quando esta estrella sale por la mañana al mismo tiempo que el Sol; de suerte que el momento del *Orto* del Sol arregla el *Orto cósmico* de las estrellas.

El

El

El *Orto cósmico* de una estrella precede 12 ó 15 días á su *Orto heliaco*. (Véase ORTO HELIACO.)

ORTO HELIACO. Llámase el *Orto* de una constelación ó de una estrella *heliaco*, quando esta constelación ó esta estrella comienza á parecer por la mañana, saliendo algo antes que la luz del crepúsculo sea bastante considerable para hacerla desaparecer. Para esto se requiere que el Sol, despues de haber atravesado la constelación, ó despues de haber salido al mismo tiempo que la estrella, se haya alejado de esta lo suficiente para salir cerca de una hora mas tarde que ella; sin cuya circunstancia la luz del crepúsculo, al momento del *Orto* de la estrella, seria bastante para impedir que apareciese.

El *Orto heliaco* de una estrella sigue con la diferencia de 12 ó 15 dias á su *Orto cósmico*. (Véase ORTO CÓSMICO.)

OSCILACION Ó VIBRACION DEL PENDULO.

Movimiento de un cuerpo pesado, sujeto por un hilo ó varita á un punto fijo, al rededor del qual describe un arco: tal es el cuerpo *A* (Lám. VI. fig. 5.) sujeto á un punto fijo *C* por el hilo *CE*, y que describe el arco *BD*. La verdadera causa de este movimiento es la pesadez del cuerpo *A*, pues si se lleva el cuerpo de *A* á *B* y se le abandona á sí mismo, en virtud de su pesadez caerá segun la direccion *BH* perpendicular al horizonte; pero estando sujeto por el hilo *CE* á una distancia siempre igual del punto *C*, solo puede baxar describiendo el arco *BA*. Quando ha llegado al punto mas baxo en *A* ha adquirido, por la aceleracion de su caída, una velocidad igual á la que habria adquirido cayendo verticalmente desde la altura *IA*, la que es capaz de llevarle en un tiempo igual al de su caída, á una altura igual á la de que ha baxado: luego se dirige á *D*, describiendo el arco *AD*. Quando ha llegado al punto *D*, no puede ir mas lejos, porque ha consumido todo su movimiento; tampoco puede quedar allí, porque su pesadez le solicita á baxar; y como se halla en el

mis-

mismo caso en que se hallaba en el punto *B*, vuelve de *D* á *A*, y de *A* á *B*; sucediendo así en las demas *Oscilaciones* siguientes: de suerte que si este cuerpo no experimentase resistencia de parte del ayre, ni hubiese rozamiento en el punto de suspension *C*, este movimiento seria perpetuo; pues solo cesa por estas causas, que, aunque accidentales, son inevitables en la Naturaleza.

Las *Oscilaciones* de un mismo péndulo son de tal naturaleza, que todas, grandes ó pequeñas, son isócronas ó de igual duracion en un mismo lugar. (Véase PÉNDULO.)

Las *Oscilaciones* de un péndulo mas largo duran mas que las de otro mas corto; y esta diferencia es en razon subduplicada de sus longitudes: luego un péndulo de 3 pies (1 metro) de largo, hará 10 *vibraciones*, al paso que otro de 9 pulgadas (25 centim.) de longitud hará 20; porque las longitudes de estos dos péndulos son entre sí, como 36 pulgadas á 9 pulgadas (100 centímetros á 25), es decir, como 4 á 1; y la razon subduplicada de estas longitudes, ó, lo que es lo mismo, la razon de las raices cuadradas es la de 2 á 1; luego los tiempos de las *vibraciones* serán como 2 es á 1; luego el primer péndulo empleará una vez mas tiempo que el segundo en hacer una *vibracion*, y por consiguiente solo hará 10 *vibraciones* mientras que el otro haga 20.

Lo mismo se expresa de otro modo, diciendo que el número de las *vibraciones* de los péndulos en un tiempo dado, es en razon reciproca subduplicada de sus longitudes; y así en el exemplo anterior, el número de las *vibraciones* del primer péndulo en cierto tiempo, es al número de las *vibraciones* del segundo péndulo en igual tiempo, como 1 es á 2, es decir, como la raiz de 9 (de 25) longitud del segundo péndulo, es á la raiz de 36 (de 100) longitud del primer péndulo.

Mouton, Sacerdote de Leon, ha escrito un Tratado para manifestar que por medio del número conocido de las *vibraciones* de un péndulo dado en cierto tiempo, se podría

dria establecer en todo el mundo una medida comun, y fixar las diferentes medidas que se usan entre nosotros, de modo que podrian recuperarse, si por casualidad se llegasen á perder, como ha sucedido con la mayor parte de las medidas antiguas, que solo conocemos por conjetura.

OSCILACION. (*Centro de*) (*Véase CENTRO DE OSCILACION.*)

OSCILACION. (*Movimiento de*) (*Véase MOVIMIENTO DE OSCILACION.*)

OTOÑO. Una de las quatro estaciones del año. El Otoño comienza quando el Sol, apartándose mas y mas del zenit, ha llegado á una altura meridiana media entre su mayor y menor altura, esto es, quando ha llegado al punto de la eclíptica, que corta al equador; y concluye quando el Sol, continuando siempre en alejarse del zenit, ha llegado á su menor altura meridiana, esto es, quando ha llegado al punto de la eclíptica que corta al coluro de los solsticios. Y así para los que habitan el hemisferio septentrional, á lo menos para los habitantes de las zonas templada y glacial septentrional, empieza el Otoño quando el Sol llega al primer punto del signo de *Libra*; es á saber, el día 22 ó 23 de Setiembre (1 Vendimiario), y concluye quando el Sol llega al primer punto del signo de *Capricornio*; á saber, el día 21 ó 22 de Diciembre (el 1 ó 2 de Nivoso). Pero para los que habitan las zonas templada y glacial meridionales, empieza el Otoño quando el Sol llega al primer punto del signo de *Aries*, esto es, el 20 ó 21 de Marzo (30 Ventoso ó el 1 Germinal); y concluye quando el Sol llega al primer punto del signo de *Cáncer*, á saber, el 21 ó 22 de Junio (el 3 ó 4 Mesidor).

El día en que empieza el Otoño es igual á la noche, es decir, que el Sol permanece tanto tiempo sobre el horizonte como debaxo.

OVAL. (*Centro*) (*Véase CENTRO OVAL.*)

OVAL. (*Ventana*) (*Véase VENTANA OVAL.*)

OVALO. Figura formada por una línea curva, que en-

entra en sí misma, y se compone de muchas porciones de círculo, de modo que representa con corta diferencia el contorno de un huevo: toda elipse es un óvalo, pero no todo óvalo es una elipse. (*Véase ELIPSE.*)

OXALATES. Sales formadas por la combinacion del ácido oxálico con diferentes bases (*Véase ACIDO OXALICO.*): la mayor parte de estas sales no se conocian antes de los nuevos descubrimientos.

OXIDABILIDAD de los metales y semi-metales. (*Véase PROPIEDAD DE LOS METALES.*)

OXIDO. Nombre que se da á la combinacion del oxígeno con una substancia metálica. (*Véase OXIGENO.*) Los metales ó semi-metales tienen mas ó menos afinidad con el oxígeno; son susceptibles de combinarse con él, y de formar de este modo los *Oxidos*. Así se tiene *Oxido de oro*, *Oxido de hierro*, *Oxido de estaño*, *Oxido de plomo*, *Oxido de arsénico*, *Oxido de zinc*, *Oxido de bismuto* &c. Estos metales, para llegar á ser *Oxidos*, no se cargan todos de igual cantidad de oxígeno; pues los unos son susceptibles de apropiárselo mas que otros; el hierro es el que mas toma, y el mercurio el que toma menos: 100 libras de hierro pueden tomar mas de 70 libras; y 100 libras de mercurio solo toman 8 libras.

OXIGENO. Nombre que han dado los Modernos á la base del ayre puro (*Véase AYRE PURO y GAS OXIGENO.*); porque esta base es el principio acidificante, el principio sin el qual no se da ácido; por cuya razon se le ha dado el nombre de *Oxígeno*, es decir, *engendrador de los ácidos*. Este *Oxígeno* combinado con una gran cantidad de calórico, forma el ayre puro, es decir, la porcion de la atmósfera, que es la única capaz de mantener la vida de los animales y la combustion de los cuerpos: este mismo *Oxígeno* combinado con las substancias metálicas, las convierte en *Oxidos* (*Véase OXIDO.*); y combinado con las bases acidificables, las convierte en ácidos. (*Véase ACIDO.*)

la lengua y de los labios. El ayre que sale de nuestros pulmones, al tiempo de la espiracion, se dirige primero á la traqui-arteria; y pasando desde aquí á la glotis, llega á la boca; en cuyo tránsito de un lugar mas ancho á otro mas estrecho, á saber, desde la traqui-arteria á la glotis, adquiere un aumento de velocidad; con lo que puede imprimir en los dos labios de la glotis cierto estremecimiento; al mismo tiempo recibe este mismo movimiento en sus partes insensibles; con lo que se halla modificado, formando *sonido*; bien que esto no pasa de sonido, y quedaria en este estado, á no intervenir despues otra cosa: la lengua y los labios le convierten en *sonido articulado* al que se ha dado el nombre de *Palabra*: por esta razon se dice comunmente que la voz humana es *ayre* en la traqui-arteria, *sonido* en la glotis, y *Palabra* en la boca: luego sin fundamento compararon los Antiguos á la traqui-arteria como una flauta, y aseguraron que la traqui-arteria producía la voz, como el cuerpo de la flauta produce el sonido; pues la flauta produce el sonido recibiendo el ayre; y al contrario, la traqui-arteria, dándole, contribuye á la formacion de la voz.

PALABRA. Dase este nombre á la especie de *sonido* que se llama *articulado*, y se executa por medio de la lengua y de los labios. El ayre que sale de nuestros pulmones, al tiempo de la espiracion, se dirige primero á la traqui-arteria; y pasando desde aquí á la glotis, llega á la boca; en cuyo tránsito de un lugar mas ancho á otro mas estrecho, á saber, desde la traqui-arteria á la glotis, adquiere un aumento de velocidad; con lo que puede imprimir en los dos labios de la glotis cierto estremecimiento; al mismo tiempo recibe este mismo movimiento en sus partes insensibles; con lo que se halla modificado, formando *sonido*; bien que esto no pasa de sonido, y quedaria en este estado, á no intervenir despues otra cosa: la lengua y los labios le convierten en *sonido articulado* al que se ha dado el nombre de *Palabra*: por esta razon se dice comunmente que la voz humana es *ayre* en la traqui-arteria, *sonido* en la glotis, y *Palabra* en la boca: luego sin fundamento compararon los Antiguos á la traqui-arteria como una flauta, y aseguraron que la traqui-arteria producía la voz, como el cuerpo de la flauta produce el sonido; pues la flauta produce el sonido recibiendo el ayre; y al contrario, la traqui-arteria, dándole, contribuye á la formacion de la voz.

Luego debemos considerar á la glotis con *Dodart* (*Véase GLOTIS*.) (*Memorias de la Academia año de 1700 página 238*.) como el principal órgano de la voz, y á la traqui-arteria como que solo hace el oficio de vocina, pues es fácil probar que la traqui-arteria nada hace para el sonido de la voz, porque solo se habla y se canta expeliendo el ayre; lo qual se verifica quando sube de abaxo arriba al tiempo de la espiracion. La traqui-arteria, al tiempo de la espiracion, no puede producir sonido algu-

no,

no, pues para esto seria preciso que el ayre que pasa por ella mientras se habla ó se canta, lo verificase no solo con velocidad, sino con violencia; lo que no sucede así; porque el ayre, al salir de los pulmones, nada halla que le sirva de obstáculo y le violente desde el fondo del pulmon hasta la parte inferior de la traqui-arteria, pasando insensiblemente de los ramos mas estrechos á los mas anchos; hallando todavía menos obstáculos desde lo mas inferior del ancho canal de la traqui-arteria hasta la glotis exclusivamente: luego hasta allí no hay violencia alguna, y por consiguiente ningun sonido. Ademas, quando al cantar es preciso tomar aliento, se inspira con suma velocidad, y sin embargo no se verifica ruido, porque entonces la glotis esta relaxada; al paso que en el canto actual se expelle el ayre con lentitud y aun con economía; cuyo ayre economizado y expelido lentamente se presenta á la glotis, estrechada por sus labios mas ó menos tirantes, para producir la voz ó sus tonos, pasando por ella con mayor ó menor velocidad; pero siempre precipitada: en cuyo caso el ayre causa y padece violencia en este estrecho; y he aquí el lugar preciso del sonido: luego todo viene de la glotis, y ninguno del canal de la traqui-arteria.

El ayre, saliendo con mas ó menos velocidad por la glotis, que á este fin tiene la facultad de dilatarse y de contraerse, forma sonidos mas ó menos graves; el sonido formado de este modo va á resonar en la cavidad de la boca y en la de las narices; y al salir se articula por el movimiento de la lengua y de los labios: luego la traqui-arteria suministra el ayre, la glotis forma la voz, arreglando su tono; y la lengua y los labios hacen de él las *Palabras*.

De este modo se verifican las cosas regularmente; siendo con todo cierto que se puede hablar ó cantar aspirando, pues hay sugetos que por costumbre ó por cierta disposicion de los órganos producen una voz sorda y amor-

Ee 2

amortiguada, que se forma por el ayre que entra en la traqui-arteria; por cuya razon se llaman *ventrilocuos*, es decir, que hablan con el vientre.

Quando hemos dicho que la glotis debe mirarse como el principal órgano de la voz, no ha sido considerándola simplemente como una abertura por la que pasa el ayre en cantidad mayor ó menor, y con mas ó menos velocidad; porque ademas se debe atender á la tension de sus dos labios, y al estremecimiento de que son susceptibles; todo lo qual probó *Ferrein* en las *Memorias de la Academia de las Ciencias*, año de 1741, pág. 409; por cuya razon llama al órgano de la voz un instrumento de cuerdas y de ayre. En efecto, es un instrumento de *cuerdas* atendiendo á los diferentes grados de tension que pueden tomar las faxas tendinosas ó cordones que ciñen á los dos labios de la glotis; las que, estiradas horizontalmente, se detienen por las dos extremidades en los cartílagos de la laringe, y por un borde solo en la membrana que tapiza á la bóveda de este órgano: estan formadas de fibras muy tendinosas y muy elásticas; la abertura de la glotis es el intervalo que separa á las dos faxas; y la accion del ayre que la atraviesa no puede menos de desplegarse sobre ellas; lo qual les imprime un movimiento de vibracion, y las hace resonar como las cuerdas de los instrumentos de música. *Ferrein* llama á estas faxas *cuerdas vocales*. (Véase CUERDAS VOCALES.)

El órgano de la voz tambien es un instrumento de viento, si se considera la abertura de la glotis, con respecto á las diferentes dimensiones que puede tomar; porque las cuerdas vocales que ciñen á sus dos labios, solo pueden estirarse acercándose la una á la otra; lo que hace que varien las dimensiones de su abertura. Por otra parte, el canal de la boca se alarga y acorta segun la calidad de los tonos: se alarga siempre para los tonos graves, y se acorta siempre para los tonos agudos.

Formada ya la voz y arreglado su tono, para que sea
agra-

agradable es preciso que salga por la boca y por la nariz. Que la concavidad de las narices contribuye mucho para que la voz sea agradable, lo prueba claramente la alteracion del sonido de la voz en los resfriados de cabeza, y el no pasar el ayre con libertad ó absolutamente por la nariz, á causa de algun accidente ó negligencia afectada; y esto prueba quan impropia es la expresion popular *hablar ó cantar de nariz* (gangoso); pues precisamente quando no se habla de *nariz* es quando mas merecen esta especie de *depression*; porque quando está tapada la nariz solo es desagradable el sonido de la voz, porque no se canta ó no se habla sino con la boca, y el sonido que de ella sale no está mezclado con el que acostumbran dar las narices.

PALANCA. *Término de Mecánica.* Máquina simple, por cuyo medio se pueden levantar pesos, y vencer ó sostener qualquiera resistencia.

La *Palanca* es la mas simple de todas las máquinas: es una vara de hierro, de madera ó de otra qualquiera materia equivalente, con la que una potencia, ayudada de un punto de apoyo, sirve para vencer ó sostener una resistencia. (Véase PUNTO DE APOYO y RESISTENCIA.)

La *Palanca* se considera regularmente como una línea recta, inflexible y sin peso, que determina las distancias y las posiciones de la potencia, de la resistencia y del punto de apoyo. (Véase POTENCIA.) Quando esta línea es curva, su curvatura se reduce siempre á la distancia que pone entre la potencia y la resistencia, ó entre una y otra de estas fuerzas y el punto de apoyo: si tiene pesadez, como no puede menos de suceder, su peso forma de un lado parte de la potencia, y de otro parte de la resistencia, y esto segun la relacion de la distancia de estas fuerzas al punto de apoyo.

Distínguense tres especies de *Palancas*: llámase *Palanca del primer género* aquella en que el punto de apoyo C (Lám. XIII fig. 2.) está colocado entre la potencia A

y

y la resistencia B : llámase *Palanca del segundo género* aquella en que la resistencia B (fig. 3.) está colocada entre la potencia A y el punto de apoyo C ; finalmente se llama *Palanca del tercer género* aquella en que la potencia A (fig. 4.) está colocada entre la resistencia B y el punto de apoyo C ; distinguiéndose las diferentes especies de cada uno de estos géneros por las diferentes relaciones de distancia de la potencia y de la resistencia al punto de apoyo. Y así, en la *Palanca* (fig. 5.) si el punto de apoyo está en a , la potencia en p , y la resistencia en r , se dice que es una *Palanca* del primer género, de brazos iguales; si el punto de apoyo está en b , es una *Palanca* cuyo brazo de la potencia p es al de la resistencia r en razón de 2 á 1; y si el punto de apoyo está en c , el brazo de la potencia es al de la resistencia en razón de 3 á 1; y así de los demás. Del mismo modo, en la *Palanca del tercer género* (fig. 6.), si la potencia está colocada en a , es una *Palanca* cuyo brazo de la potencia p es al de la resistencia R , como 1 es á 3; porque la longitud del brazo de *Palanca* siempre se determina por la distancia al punto de apoyo C : pero si la potencia P está colocada en a , es una *Palanca* cuyo brazo de la potencia P es al de la resistencia R , como 2 es á 3.

La distancia de estas fuerzas al punto de apoyo determina sus velocidades; y estas están siempre en igual razón que las distancias; porque, si estando el punto de apoyo en C (fig. 7.), la una de las potencias está en B , y la otra en A á doble distancia del punto de apoyo, esta última A tendrá una velocidad doble de la de la primera B ; pues, si la *Palanca* llega á moverse, mientras que B corra al arco bB , A correrá al arco Aa ; y este último arco siempre es doble del otro; porque los arcos siempre están en la misma razón que sus radios.

La posición mas ventajosa de una potencia que obra por medio de una *Palanca*, es que su dirección sea perpendicular al brazo de la *Palanca* por el que obra; y así

en

en la *Palanca* (fig. 9.) si la potencia B obra en la dirección bB , produce el mayor esfuerzo que puede producir: luego produciría un esfuerzo menor si obrase según bD ó bE . Pero si quando una de las potencias llega á ser obliqua al brazo de la *Palanca*, lo llega á ser igualmente la otra potencia, de modo que las direcciones de estas dos potencias queden paralelas, como lo son las direcciones ap y br (fig. 8.), entonces guardan entre sí la misma razón: pero si estas direcciones reciben diferentes grados de obliquidad, la de las dos que se apartan mas del ángulo recto debilita mas á la potencia; por exemplo, si guardando la potencia Q (fig. 10.) su dirección perpendicular llegase á ser obliqua la otra potencia y obrase según pc , ó pd , ó pe , ó pf , llegaría á ser mas débil, y tanto mas quanto se apartase de la dirección perpendicular pP . Es indiferente que la dirección de la potencia se aparte del ángulo recto, ya adentro ya afuera de la *Palanca*: luego, ya obre una potencia según la dirección aP , ó según aD (fig. 11.), con tal que en ambos casos diste igualmente del ángulo recto, su fuerza se debilitará con igualdad.

Para juzgar de este grado de debilidad basta prolongar estas direcciones obliquas ad ó af (fig. 12.) por las líneas indefinidas ai ó ak , y suponer que el brazo de palanca ca gira sobre el punto c , y describe por su extremidad a una porción de círculo $aghi k$; y habrá un punto n ó m en su longitud, sobre el qual la dirección sumergida ai ó ak , caerá perpendicularmente: sobre este punto ejercerá la potencia toda su fuerza; es así que este punto no se halla en la extremidad del brazo de *Palanca*: luego su distancia al punto de apoyo c es menor: es lo mismo que si esta potencia en lugar de estar aplicada perpendicularmente en a lo estuviese en b ó en e . Pero claro está que los radios cb y ce son iguales á los radios cn y cm , que son los senos de los ángulos que forman las direcciones ad y af con el brazo de *Palanca*: luego todo lo que acabamos de decir puede

de

de comprenderse de un modo general, y expresarse con esta proposición: los diferentes esfuerzos de una potencia aplicada á la extremidad de un brazo de *Palanca*, segun diferentes direcciones, son entre sí como los senos de los ángulos que forman estas direcciones con el brazo de *Palanca*, lo qual explica muy bien por que el esfuerzo de la potencia es el mayor posible, quando su direccion es perpendicular á la *Palanca*, pues entonces forma aquella con este brazo de *Palanca* un ángulo recto, cuyo seno es el radio entero, es decir, el brazo entero de la *Palanca*.

La fuerza de la *Palanca* tiene por fundamento este principio ó teorema, que el espacio ó el arco descrito por cada punto de una *Palanca*, y por consiguiente la velocidad de cada punto, es como la distancia de este punto al apoyo; de donde se sigue que la acción de una potencia y la resistencia del peso aumentan á proporcion de su distancia del apoyo.

Síguese tambien que una potencia podrá sostener un peso quando la distancia del apoyo al punto de *Palanca* á que está aplicada, sea á la distancia del mismo apoyo al punto á que está aplicado el peso, como es el peso á la potencia; y que á poco que se aumente esta potencia, se levantará este peso.

La fuerza y la acción de la *Palanca* se reducen fácilmente á las proposiciones siguientes:

1.º Si la potencia aplicada á una *Palanca* de qualquiera especie que sea sostiene un peso, la potencia ha de ser al peso en razon recíproca de sus distancias del apoyo.

2.º Dado el peso atado á una *Palanca* de la primera ó segunda especie *AB* (*Lám. LXXIX. fig. 1.*), la distancia *CV* del peso al apoyo, y la distancia *AC* de la potencia al mismo apoyo; es fácil hallar la potencia que sostendrá al peso: y en efecto, supongamos á la *Palanca* sin pesadez, y que el peso esté suspendido en *V*; si se dice como *AC* es á *CV*, el peso *V* de la *Palanca* es al quarto término: se tendrá la potencia que debe aplicarse en *A*

A, para sostener el peso dado *V*.

3.º Si una potencia aplicada á una *Palanca*, de qualquiera especie que sea, levanta un peso, el espacio corrido por la potencia en este movimiento, es al que corre el peso al mismo tiempo, como es el peso á la potencia que sería capaz de sostenerle; de donde se sigue que la fuerza que se gana por un lado siempre va acompañada de una pérdida de tiempo por otro lado y recíprocamente; pues, quanto menor es la potencia mayor espacio ha de correr, para hacer que el peso corra uno muy pequeño.

De que la potencia siempre es al peso, como la distancia del peso al punto de apoyo es á la distancia de la potencia al mismo punto de apoyo, se sigue que la potencia es mayor, menor, ó igual al peso, segun es mayor, menor, ó igual á la distancia de la potencia la distancia del peso al apoyo: de donde se inferirá, 1.º que en la *Palanca* de la primera especie, la potencia puede ser mayor, menor ó igual al peso: 2.º que, en la *Palanca* de la segunda especie, la potencia siempre es menor que el peso: 3.º que siempre es mayor en la *Palanca* de la tercera especie; y que así esta última *Palanca* lejos de ayudar á la potencia, en quanto á su fuerza absoluta, al contrario, no hace mas que perjudicarle. Sin embargo la naturaleza ha empleado esta última especie con mas frecuencia en el cuerpo humano: por exemplo, quando sostenemos un peso atado al extremo de la mano, este peso debe considerarse como fixado en un brazo de *Palanca* cuyo punto de apoyo está en el codo, y cuya longitud por consiguiente es igual al ante-brazo; es así que este mismo peso se sostiene en este estado por la acción de los músculos, cuya direccion es muy obliqua á este brazo de *Palanca*, y por consiguiente cuya distancia al punto de apoyo es mucho menor que la del peso: luego el esfuerzo de los músculos ha de ser mucho mayor que el peso. Para explicar esta estructura se observará que quanto mas cerca está del punto de apoyo la potencia aplicada á una *Palanca*, menos camino tiene que andar para hacer que el peso corra

ra otro mayor; pues el espacio que habia de correr la potencia era lo que la Naturaleza tenia que economizar mas en la estructura de nuestro cuerpo; por cuya razon hizo á la direccion de los músculos muy poco distante del punto de apoyo, bien que tambien debio hacerlos mas fuertes á proporcion.

Quando dos potencias obran paralelamente en las extremidades de una *Palanca*, y el punto de apoyo está entre dos, la carga del punto de apoyo será igual á la suma de las dos potencias, de modo que si la una de las potencias es, por exemplo, de 100, y la otra de 200, la carga del punto de apoyo será de 300; porque en este caso las dos potencias obran en un mismo sentido; pero si la *Palanca* es de la segunda ó tercera especie, y por consiguiente el punto de apoyo no se halla entre las dos potencias, entonces la carga del apoyo será igual al exceso que lleva la potencia mayor á la menor; pues en este caso las potencias obran en sentido contrario. Si las potencias no son paralelas, deben prolongarse hasta que concurran, y hallar, por el principio de la composicion de las fuerzas, la potencia que resulta de su concurso.

Esta potencia á causa del equilibrio supuesto ha de tener una direccion que pase por el punto de apoyo; y la carga del punto de apoyo evidentemente será igual á esta potencia. (*Véase PUNTO DE APOYO.*)

En lo demas, ya hemos observado en el Artículo *Balanza*, y es digno de notarse, que las propiedades de la *Palanca* son mas difíciles de demostrar rigurosamente, quando las potencias son paralelas, que quando no lo son; y todo se reduce á demostrar que, si dos potencias iguales se aplican á las extremidades de una *Palanca*, y se coloca en el punto de en medio de la *Palanca* una potencia que las equilibre, esta potencia será igual á la suma de las otras dos. Parece que esto no necesita de demostracion á pesar de que la cosa no es evidente por sí misma, pues las potencias que se equilibran en la *Palanca*, no son directamente opuestas

unas

unas á otras; y podria creerse confusamente, que quanto mas largos son los brazos de la *Palanca*, igual todo lo demas, menor ha de ser la tercera potencia para sostener á las otras dos, porque se le oponen, para decirlo así, menos directamente. Sin embargo, es constante por la teoría de la *Balanza* (*Véase BALANZA*), que esta tercera potencia siempre es igual á la suma de las otras dos; bien que la demostracion que de ello se da, aunque verdadera y exacta, es indirecta.

Quizá no será inútil explicar aquí una paradoxa de Mecánica, con la que comunmente se para á los principiantes, acerca de la propiedad de la *Palanca*. He aquí en que consiste esta paradoxa: asegúranse en una regla *AB* fig. 3. núm. 2. (*Lam. LXXIX.*) otras dos reglas *FC*, *ED*, por medio de dos clavos *BA*, y las reglas *FC*, *ED*, son móviles al rededor de estos clavos; asegúranse del mismo modo en las extremidades de estas últimas reglas otras dos reglas *FE*, *CD*, tambien móviles al rededor de los puntos *C*, *D*; de suerte que el rectángulo *FCDE* pueda tomar la figura ó situacion que se quiera, como *fcde*, quedando los puntos *A* y *B* siempre fixos. En medio de la regla *FE*, y de la regla *CD*, se planta uno frente de otro dos palos *HGO*, y *NP*, perpendiculares y asegurados en la regla. Esto supuesto, en qualquiera lugar de los palos en que se cuelguen los pesos iguales *H*, *I*, siempre están en equilibrio, aun quando no distan igualmente del punto de apoyo *A* ó *B*. ¿Qué sucede pues, dicen, con aquella regla general, á saber, que unas potencias iguales, aplicadas á una *Palanca*, han de distar igualmente del punto de apoyo?

Fácilmente puede explicarse esta paradoxa, atendiendo al modo con que obran uno en otro los pesos *H*, *I*; y para verlo con claridad, se han de descomponer los esfuerzos de los pesos *H*, *I* (*fig. 3. núm. 3.*), cada uno en dos, de los cuales el uno para el peso *H* esté en la direccion *fH*, y el otro en la direccion *He*; y de los cuales

Ff 2

el

el uno para el peso I , se halla en la direccion CI , y el otro en la direccion ID . Es así que el esfuerzo CI se descompone en dos esfuerzos Cn y CQ ; y del mismo modo el esfuerzo ID se descompone en dos esfuerzos Dn y DO . Luego la vara CD es tirada segun CD por una fuerza $= Cn + nD$; y se hallará tambien que la vara fe es tirada segun fe por una fuerza $= fe$. Luego supuesto que BC , Bf , y $CD =$ y paralela á fe , los dos esfuerzos segun CD y fe se equilibran. Ahora se ha de descomponer del mismo modo el esfuerzo segun CQ en dos, el uno en la direccion de BC , cuyo esfuerzo se destruirá por el punto fijo é inmóvil B , y el otro segun CD ; despues se descompondrá el esfuerzo que obra en el punto D segun CD , en otros dos, el uno en la direccion de A , que será destruido por el punto fijo A , y el otro en la direccion DC ; y se hallará fácilmente que este esfuerzo es igual y contrario al que resulta del esfuerzo CQ segun CD . Luego se destruirán estos dos esfuerzos: lo mismo se dirá del punto H ; luego habrá equilibrio.

Debemos prevenir que la invencion de esta paradoxa mecánica se debe á *Roberval*, Individuo de la antigua Academia de las Ciencias, y conocido por muchas Obras Matemáticas, de las quales la mayor parte se han impreso despues de su muerte. El Doctor Desaguilliers, de la Sociedad Real de Londres, que murió pocos años ha, habló tambien con extension de esta misma paradoxa en sus *Leciones de Física experimental*, impresas en Ingles y en 4º; pero sin citar á *Roberval*, á quien quizá no conocia por su Autor.

Por lo demas, es indiferente (y esto se sigue con evidencia de la demostracion anterior) que los puntos G , N , (fig. 3. núm. 2.) esten ó no colocados en medio de las reglas CD , FE ; pues pueden colocarse las reglas DI , HO , en qualquiera otra parte, en CD , FE , y la demostracion se verificará siempre; pero debo advertir que el equilibrio en la balanza de *Roberval* (así se llama esta máquina) está muy

muy mal demostrado en la mayor parte de las Obras que han hablado de él, y aun dudo se halle en libro alguno una demostracion tan rigurosa como la que acabamos de dar.

He dicho que todo se reducía á demostrar que en la balanza de brazos iguales, la carga es igual á la suma de los dos pesos; y en efecto, demostrada esta proposicion, basta substituir un apoyo fijo al uno de los dos puntos, y al centro de la balanza una potencia igual á su suma, y se tendrá una palanca, en que la una de las potencias será 1 y la otra 2, y en la que las distancias al punto de apoyo serán como 1 y 2: he aquí el equilibrio demostrado en el caso en que las potencias esten en la razon de 2 á 1; pudiéndose demostrar del mismo modo en el caso en que esten en qualquiera otra razon: esto basta para poner en el verdadero camino de la demostracion á los lectores inteligentes: luego todas las leyes del equilibrio se deducirán siempre de la ley del equilibrio en el caso mas sencillo. (*Véase EQUILIBRIO.*)

PALANCA. (*Brazo de*) (*Véase BRAZO DE PALANCA.*)

PALETA. *Término de Reloxería.* Es la parte del volante de un péndulo ó de un reloj que forma el escape. (*Véase ESCAPE.*)

PALO ELECTRICO. Pedazo de madera cilindrico, perfectamente secado al horno, y muy penetrado de aceyte hirviendo. Todos los cuerpos que ni son metalicos ni húmedos se electrizan por rozamiento: luego un pedazo de madera preparado, como acabamos de decir, que ha perdido su humedad, y que no puede adquirir otra nueva sino muy difícilmente á causa del aceyte que le ha penetrado, es propio para electrizarse por rozamiento, y puede substituirse al tubo de vidrio para hacer experiencias.

El *P. Mersene*, Mínimo, inventó estos *Palos eléctricos*: tambien hizo taburetes eléctricos, propios para aislar cuerpos. (*Véase AISLAR.*)

PALOMA. Nombre que se da en la Astronomía á una de

de las constelaciones de la parte meridional del cielo, colocada cerca del trópico de Capricornio, debaxo de la Liebre, entre el Can mayor y el Buril. Es una de las once constelaciones nuevas, baxo de las que arregló *Agustín Royer* las estrellas que habian quedado informes, y que añadió á las antiguas. (*Véase la Astronomía de la Lande* pág. 188.) El *Abate de la Caille* dió una figura muy exacta de esta constelacion en las *Memorias de la Academia Real de las Ciencias de Paris*, año 1752. *Lám. 20.*

* **PALPITACION.** Movimiento desordenado é involuntario producido en ciertos órganos del cuerpo animal. Dexarémos á los Médicos el cuidado de indagar las causas de esta peligrosa afección; pues en nuestro plan no entra el tratar de las enfermedades, y sí solo de las funciones de la economía animal; previniendo que solo hablamos de esta para indicar un medio físico que hemos visto muchas veces surtir buen efecto en iguales circunstancias. Este medio consiste en aplicar un imán artificial, mas ó menos vigoroso, sobre la parte afectada; de cuyo hecho salimos fiadores por un gran número de observaciones muy constantes; pero no nos proponemos dar razon de él, ni explicar de que modo obra en el sistema nervioso el imán ó la virtud magnética, y llega á ser un excelente calmante.

Hemos presenciado que un gran número de palpitaciones de corazón cediéron con bastante prontitud á la aplicación de este tópico, y que se aplacaron en el momento, para decirlo así, los temblores de diferentes partes del cuerpo, los que volviéron á comenzar despues de quitado el tópico. Dexámos á los que nos sucedan y conozcan mejor que nosotros la virtud magnética, la gloria de explicar esta especie de fenómenos. *Sigaud de la Fond Dicc. de Física.* *

PAN ó TORTA. Término de electricidad. Llámase así una masa bastante gorda de resina, pez ú otras materias semejantes, que se emplea para aislar á los cuerpos quando se les quiere electrizar por comunicación. (*Véase AISLAR.*)

Esta especie de *Panes* pueden hacerse de resina, de pez,

pez, de azufre, de lacre ó de cera &c.; bien que regularmente se emplea resina ó pez por ser materias mas comunes y porque cuestan menos. Los *Panes* han de tener á lo menos 5 ó 6 pulgadas de espesor, y han de ser bastante anchos para que un hombre pueda mantenerse cómodamente sobre ellos en pie: pueden amoldarse echando la materia derretida en una encella ó círculo de carton que tenga el fondo de madera ó en el que se hayan puesto muchos pliegos de papel encolado; bien que despues de enfriados y endurecidos se les ha de despojar de esta especie de corteza, porque no dexaria de disiparse la electricidad: tambien pueden dexarse sobre el fondo de madera ó de papel, lo que les dará mas solidez. Estos *Panes* no dexan de estar expuestos á inconvenientes: los de resina suelen hundirse ó romperse quando se anda por encima de ellos: los de pez se aplastan y pierden la forma con el calor; pero esto puede remediarse haciéndolos de una mezcla de partes iguales de resina y de cera la mas comun; pues entonces no son tan quebradizos, ni se ablandan demasiado por el calor del ayre.

Sucede alguna vez que estos *Panes* recién amoldados sirven poco y no producen el efecto que de ellos se espera, aconteciendo que la persona que está colocada encima se electriza poco ó nada; pero teniendo la paciencia de aguardar, cesará con el tiempo esta mala disposicion, y serán á propósito para el fin á que estan destinados; con tal que se cuide, siempre que se les quiera emplear, de que su superficie esté muy seca; porque la humedad ó el agua es una especie de vehículo por el que se disipa la electricidad.

Yo mismo mandé hacer una clase de taburetes de madera (*Lám. LXVIII. fig. 1.*), sostenidos por tres botellas de vidrio comun de las que se emplean para poner vino; los quales surtiéron muy buen efecto, y no estan expuestos, como los *Panes*, á romperse fácilmente y desfigurarse. Cuidando, quando se va á hacer uso de ellos, de secar bien la

la superficie de las botellas, el efecto es muy bueno; para lo qual se han de emplear botellas nuevas que no hayan tenido licor alguno, ó á lo menos cuya superficie interior esté muy seca y limpia: si, en lugar de botellas, se emplean columnas macizas de vidrio, no habrá que temer esta humedad interior.

La persona colocada sobre el *Pan* ó el taburete no ha de tocar á ningun cuerpo inmediato, ya por sí misma, ya por sus vestidos, pues por ellos no dexaria de disiparse á lo menos en parte la electricidad: luego si es alguno que trae ropa talar ó larga se ha de cuidar de que esta ropa esté elevada sobre el suelo como los pies de la misma persona: lo mismo ha de practicarse con todos los demas cuerpos que se quiere aislar: es preciso cuidar de que no toquen á ningun otro cuerpo que no sea su apoyo.

* **PANCREAS.** Glándula conglomerada, situada detras del fondo del estómago, hácia la primera vertebra de los lomos: compónese de una multitud de glándulas, dentro de las quales se separa un licor llamado *xugo Pancreático*.

De cada grano glanduloso parte un vaso excretorio que contiene el humor separado; y muchos de estos pequeños conductos se juntan para formar otros mayores, que despues se reunen tambien para componer uno solo llamado *canal Pancreático* que atraviesa las paredes del intestino duodeno (*Véase* **INTESTINOS.**), en donde vierte su *xugo Pancreático* destinado á perfeccionar la digestion.

Este xugo corre en todo tiempo, pero mucho mas en el acto de la digestion: acerca de la naturaleza del *xugo Pancreático* ha habido dos opiniones muy célebres; pues unos le han mirado como un licor ácido; habiendo sostenido otros que era dulce. *Verrhegen* fue uno de los mas célebres partidarios de la primera de estas dos opiniones, y asegura haber hallado á este *xugo* manifestamente ácido dentro de cadáveres de personas que habian muerto de repente; cuya opinion sostienen *Silvio* y *Graaff* con otros muchos, apoyados en otros experimentos; bien que parece que estos

no

no son del todo concluyentes; pues hay otros, hechos por diestros Anatómicos, que prueban lo contrario, ademas de que en el cuerpo animal no se encuentra ningun otro licor que sea ácido. ¿Quién podrá persuadirse de que, siendo el *Pancreas* una glándula de la misma especie que las demas conglomeradas, separaria un licor tan diferente de los que se separan en las otras glándulas? Abandonamos esta cuestión, que todavía no está decidida, á los Anatómicos, diciendole solo que el mayor número de los Fisiologistas miran al xugo pancreático como muy análogo al de la saliva: parece que su uso es desleir la bilis, extenderla, dulcificarla, y volverla mas fluida y á propósito para perfeccionar la digestion. *Sigaud Diction. de Física* *

PAPIN. (*Marmita ú Olla de*) (*Véase* **MARMITA ú OLLA DE PAPIN.**)

* **PAPEL.** La fabricacion del *Papel*, propiamente tal, no pertenece á la Química; pero sí los principios en que se funda, y para perfeccionarlo es preciso recurrir á dicha ciencia, á la que se debe el descubrimiento hecho por *Klaproth* de emplear el *Papel* impreso para hacer *Papel* blanco; lo que consiguió este Químico tratándolo con tierras alcalinas. Algunos experimentos que he hecho sobre el particular me han manifestado que el álcali fixo cáustico era infinitamente mas á propósito para este fin. Basta añadir una corta porcion á la pasta y trabajarla del modo ordinario para que el álcali obre en el aceyte de la tinta que se emplea para imprimir, y la tome en disolucion; disuelto el aceyte, nada el color en el liquido y se separa con lavaduras; por cuyo medio he conseguido *Papel* de la mayor blancura y con todo el cuerpo que se podia desear; tambien me valí de *Papel* impreso encolado, habiéndole preferido para aumentar las dificultades. Este modo no es costoso atendida la corta cantidad de álcali que se necesita; ademas de que guardando las aguas pueden servir para una segunda operacion; y aun despues de haber servido dos veces, todavía pueden volver á servir, mudando de

Tomo VII.

Gg

mé-

método, para una tercera operacion: este método consistiría en remojar la pasta dentro de estas aguas antes de pasarla al molino. Esto basta para el Artista inteligente, y no es necesario dar otras advertencias sobre el particular. *Macquer Dicc. de Quím. **

PAR. Epíteto que se da á un número que puede dividirse en dos partes iguales, sin partir una de sus unidades: tales son los números 2, 4, 6, 8, 20, 38 &c. (*Véase NUMERO.*)

PARABOLA. Línea curva que no entra en sí misma como el círculo y la elipse; y en la que el cuadrado de la semi-ordenada es igual al rectángulo formado por la abscisa correspondiente, multiplicada por una línea constante que se llama su parámetro. Sea CAD (*Lám. II. fig. 5.*) una curva, cuyo vértice es el punto A , AB el eje; todas las perpendiculares al eje, encerradas dentro de la curva, como EM , SN , TO &c. son las ordenadas; las porciones del eje AF , AG , AH interceptadas entre el vértice A y una ordenada cualquiera es lo que se llama la abscisa correspondiente; y la línea PR se llama el parámetro: entiéndase por parámetro una tercera proporcional á la abscisa y á la semi-ordenada. Si la curva CAD , es tal que el cuadrado de una semi-ordenada cualquiera, como GN , sea igual al rectángulo formado por la abscisa correspondiente AG multiplicada por el parámetro PR , esta curva es una *Parábola*. El punto F del eje AB , en que la ordenada EM es igual al parámetro PR , se llama el foco de la *Parábola*; y la abscisa correspondiente AF es igual al cuarto del parámetro. Luego para tener el foco de una *Parábola*, se ha de tomar en el eje de esta curva, contando desde el vértice A , una parte AF igual al cuarto del parámetro PR ; de donde se infiere con claridad, que la ordenada EM que pasa por el foco es el mismo parámetro, que es quádruplo de la distancia AF del vértice A al foco F .

La *Parábola* tiene esta propiedad, á saber, que todas las

las líneas rectas tiradas desde su foco F á qualquiera punto de la curva, como FO , son cada una iguales á la distancia OL de una línea recta PI perpendicular al eje AB , y distante del vértice A de la *Parábola* una distancia AK igual á la distancia AF del vértice A al foco F : es decir, que cada punto de la *Parábola* dista tanto del foco como de la línea recta PI cuya posicion es conocida.

Los cuerpos arrojados paralelamente al horizonte, y los que se arrojan obliquamente describen sensiblemente una *Parábola*; cuya observacion y la demostracion de esta verdad se debe á Galileo. (*Véase BALISTICA.*)

La *Parábola* es una curva tal, que si se colocase en su foco F un cuerpo luminoso, los rayos de luz que partirian de este punto, y que caerian sobre la concavidad de la *Parábola*, se reflectarian todos paralelamente al eje AB ; y reciprocamente los rayos de luz que llegan paralelos al eje AB , van todos á reunirse en el foco F .

Síguese de aquí, que la *Parábola* sería la curva mas ventajosa que podria darse á los espejos ustorios, pues todos los rayos paralelos que caen sobre esta curva se reunen en su foco; pero la execucion seria muy difícil, por cuya razon se da á estos espejos una curvatura esférica (*Véase ESPEJO USTORIO*): y como los rayos que parten del foco se reflectan paralelamente, se emplearia con utilidad la *Parábola* para aumentar la claridad de los velones &c., en una direccion determinada, colocando la luz en el foco de una *chapa Parabólica*. Por la misma razon una chimenea que tuviese una forma *Parabólica* despediria mas calor que si se le hubiese dado qualquiera otra forma.

El Caballero Morland queria tambien que se diese la forma *Parabólica* á las vocinas (*Véase VOCINA*): igualmente seria mas útil dar esta forma á las trompetillas acústicas. (*Véase TROMPETILLA ACUSTICA*.) La *Parábola* es una de las secciones cónicas, es decir, la figura que se consigue cortando un cono por un plano que sea paralelo á uno de los lados del cono. (*Véase SECCIONES CONICAS.*)

PARABOLICO. Epíteto que se da á todo lo que está formado por la *Parábola*, ó á todo lo que trae su origen de la *Parábola*. (Véase **PARABOLA**.)

PARAISO. (*Ave del*) (Véase **AVE DEL PARAISO**.)

PARALACTICO. (*Triángulo*) Llámase *triángulo Paraláctico* el triángulo formado por el radio de la tierra, y por dos líneas que parten de las dos extremidades de este radio, para irse á reunir en el centro de un astro. Sea *T* (Lám. *LVI. fig. 5.*) la tierra, *SAE* la órbita del planeta que se observa, *HCZ* el cielo, *S* el lugar de su órbita en que está colocado el astro. El triángulo *TOS* formado por el radio *TO* de la tierra y por las dos líneas *TS*, *OS*, que parten de las dos extremidades *T* y *O* de este radio, para irse á reunir en el centro *S* del astro, es lo que se llama el *triángulo Paraláctico*. Este triángulo siempre está situado verticalmente, pues siendo el lado *TO* una línea vertical, el triángulo cuya base es *OT* no puede estar inclinado; luego todo el efecto de la paralaxe (Véase **PARALAXE**.) se verifica de arriba abaxo, en el plano de un círculo vertical. Por otra parte es fácil comprehender que estando el centro de la tierra perpendicularmente debajo de nuestros pies, es decir, en el plano de todos los círculos verticales, no puede apartarse de él el efecto de la paralaxe; y así la paralaxe toda es en altura, esto es, baxa á los astros perpendicularmente de arriba abaxo, y en una vertical, sin hacerlos pasar á la derecha ni á la izquierda de la vertical.

Llámase *ángulo Paraláctico* la diferencia de los ángulos, baxo de los quales se ven las distancias verdadera y aparente, en que un astro está apartado del zenit: luego en el caso que hemos supuesto arriba, el ángulo *OST* es el *ángulo Paraláctico*, porque es la cantidad en que el ángulo *ZOH*, que es la distancia aparente, difiere del ángulo *ZTD*, que es la distancia verdadera que el astro está apartado del zenit. (Véase **PARALAXE**.)

PARALAXE. *Término de Astronomía.* Es la diferencia

cia entre el lugar del cielo en que aparece un astro, visto desde la superficie de la tierra, y el lugar en que nos parecería, si le viéramos desde el centro de la tierra. Sea *T* (Lám. *LVI. fig. 5.*) el centro de la tierra; *O* el punto de su superficie en que está colocado el observador; *Z* el zenit; *ZOT* la línea vertical, ó la línea que pasa por el zenit *Z*, por el punto *O* del observador, por el centro *T* de la tierra, y que prolongada, pasará tambien por el nadir; *OH* la línea horizontal; *SAE* la órbita del astro que se observa; y *HCZ* el cielo. Supongamos ahora que el astro, por exemplo, el Sol, esté en *S*: el Sol visto desde el centro *T* de la tierra parecería sobre la línea *TD*; y el lugar al qual se le referiría en el cielo, sería el punto *D*; pero visto desde el punto *O*, que está en la superficie de la tierra, parece sobre la línea *OH*; y el lugar al qual se le refiere en el cielo es el punto *H*: luego el arco *DH* expresa la diferencia entre estos dos lugares: y así el arco *DH*, ó el ángulo *DSH*, que mide, ó bien el ángulo *OST*, que es igual al ángulo *DSH*, pues le es opuesto al vértice, se llama la *Paralaxe*; porque si comparamos estas dos diferentes situaciones ó puntos *D* y *H*, con el del zenit *Z*, que es el mismo para el centro *T* de la tierra y para el punto *O* de su superficie, el ángulo *ZOH*, formado por la línea vertical *ZO*, y por la línea *HO*, sobre la que parece el Sol *S*, es la distancia aparente del astro al zenit; pero si nos hallásemos en el centro *T* de la tierra, el ángulo *ZTD*, formado por la línea vertical *ZT*, y por la línea *TD* sobre la que aparecería el Sol, sería la distancia verdadera del astro al zenit.

La distancia aparente *ZOH* es mayor que la distancia verdadera *ZTD*, la cantidad del ángulo *DSH* ó del ángulo *OST*; porque en el triángulo rectilíneo *STO*, cuyo lado *TO* está prolongado en *Z*, el ángulo exterior *ZOH* es igual á la suma de los dos interiores *T* y *S*; luego es mayor que el ángulo *T* la cantidad del ángulo *OST*; luego la distancia aparente *ZOH* del astro *S* al zenit es mayor

por que la distancia verdadera ZTD ; y la diferencia, que es el ángulo OST , se llama la *Paralaxe horizontal*, quando la línea OH es horizontal, como hemos supuesto, es decir, quando el lugar aparente del astro que se observa está sobre el horizonte aparente OH .

Luego la *Paralaxe* de un astro es el ángulo formado en el centro del astro por dos líneas, de las quales la una ST va al centro T de la tierra, y la otra SO va al punto O de la superficie en que está colocado el observador: es la inclinacion de las dos líneas que parten del centro y de la superficie, para irse á reunir en el centro del astro: finalmente, es el ángulo OST baxo el qual apareceria el radio de la tierra, ó la distancia del observador al centro de la tierra, si esta distancia ó este radio se vieran desde el centro del astro.

La *Paralaxe* de que acabamos de hablar, es aquella que se verifica en el caso en que el astro está en el horizonte, es decir, en que el ángulo ZOH es un ángulo recto, y que hemos llamado *Paralaxe horizontal*. Pero si el astro se halla en A mas cerca del zenit, de suerte que el ángulo ZOC , que es la distancia aparente del astro al zenit, sea un ángulo agudo, siendo el ángulo ZTB la distancia verdadera, entonces el ángulo OAT que mide la *Paralaxe* llega á ser menor, y se llama *Paralaxe de altura*.

Esta *Paralaxe* va siempre en disminucion, á medida que el astro se acerca al zenit, que es el punto del cielo en que no hay *Paralaxe*; pues si el astro estuviera colocado en el punto E de su órbita, se le referiria al punto Z ; ya se viese desde el centro T de la tierra, ya desde el punto O de su superficie: luego la *Paralaxe horizontal* es la mayor, y va siempre disminuyendo mas y mas hasta el zenit en donde es nula.

Verificándose en altura todo el efecto de la *Paralaxe*, es decir, en el plano de un círculo vertical (*Véase PARALACTICO.*) (*Triángulo*), se sigue que la *Paralaxe* no muda el azimut de un planeta. (*Véase AZIMUT.*)

Del

Del mismo modo, el meridiano de la *Paralaxe* no muda la ascension recta de un astro, porque entonces el vertical es perpendicular al equador. (*Véase ASCENSION RECTA.*)

La *Paralaxe* del Sol seria lo que mas importaria conocer; pues nos enseñaria qual es la verdadera distancia del Sol á la tierra, y por consiguiente quales son las distancias de los demas planetas al Sol y á la tierra. Pero no se la conoce con perfecta exáctitud, y los Astrónomos la han supuesto de diez segundos durante mucho tiempo; lo qual daba la distancia del Sol á la tierra de unos 33000000 de leguas; pero el último paso de Venus sobre el disco del Sol, observado el 3 de Junio de 1769, da la *Paralaxe* del Sol en sus distancias medias, de 8 segundos y medio; de lo que se infiere, que la distancia media del Sol á la tierra es de 34761680 leguas de 25 al grado cada una. (*Véase el Conocimiento de los tiempos para el año 1774, pág. 282.*)

Las estrellas fijas no tienen *Paralaxe* sensible, á causa de su excesiva distancia, respecto de la qual el diámetro de la tierra no es mas que un punto. (*Véase ESTRELLA.*)

La Lande halló la *Paralaxe horizontal* de la Luna al tiempo de sus distancias medias, y en las sizigias, de 57 minutos, 26 segundos: la mayor *Paralaxe* de la Luna, que se verifica quando la Luna es llena y perigéa, de 61 minutos, 30 segundos; y la menor *Paralaxe* de 54 minutos, siendo la Luna nueva y apogéa. (*Véase su Astronomía, tomo 1.º, pág. 636.*)

PARALELA. (*Esfera*) (*Véase ESFERA PARALELA.*)

PARALELAS. (*Líneas*) (*Véase LINEAS PARALELAS.*)

PARALELEPIPEDO ó PARALELIPIPEDO. Sólido comprehendido baxo de seis paralelógramos; de los quales los opuestos son iguales y paralelos. Este sólido (*Lám. III fig. 2.*) es un prisma quadrangular, pues sus bases $ACEG$, $BDFH$ son quadriláteros iguales y paralelos. Los paralelógramos opuestos $ACDB$, $GEFH$ tambien son iguales y paralelos como los otros dos

pa-

paralelógramos opuestos, $CEFD$, $AGHB$. Quando los paralelógramos que sirven de bases son rectángulos, y al mismo tiempo el *Paralelepípedo* es recto, se llama *Paralelepípedo* rectángulo. (Véase la fig. 2.)

Háliase la superficie de un *Paralelepípedo* qualquiera como se halla la de un prisma. (Véase PRISMA.)

Si el *Paralelepípedo* es recto, su superficie (no comprendiéndose en ella las dos bases) es igual al producto del contorno de su base multiplicado por su altura. Del mismo modo se hallará la solidez de un *Paralelepípedo* qualquiera, como se halla la de un prisma (Véase PRISMA.): luego la solidez de un *Paralelepípedo* qualquiera (fig. 2.) es igual al producto de la superficie de su base $BDFH$, multiplicada por su altura LM .

PARALELIPEDO. (Véase PARALELEPIPEDO.)

PARALELISMO. Situacion paralela de una cantidad respecto de sí misma ó de sus partes, ó bien de una cantidad respecto de otra. Por exemplo, el *Paralelismo* del eje de la tierra consiste en que este globo en su revolucion annua al rededor del Sol, mantiene á su eje en una situacion que casi siempre es paralela á sí misma: digo casi siempre, porque aunque su diferencia sea insensible en el discurso de un año, lo llega á ser bastante despues de la revolucion de muchos años: esto baste para el primer caso.

Démos ahora un segundo exemplo: si dos rayos solares, paralelos en su incidencia, son reflectados por una superficie plana, con qualquiera grado de inclinacion que estos dos rayos paralelos se reciban sobre esta superficie, constantemente se observará que despues de la reflexion conservarán su *Paralelismo*. Del mismo modo, si dos rayos de luz, paralelos en su incidencia, pasan obliquamente desde el ayre adentro de una masa de agua, por exemplo, terminada por una superficie plana, se refractarán, pero conservarán su *Paralelismo*, como tambien al volver desde el agua al ayre, terminada igualmente por una superficie recta. Lo propio acontece en las mismas circuns-

tan-

tancias con todos los demas medios, que difieren en densidad, con tal que tengan un mediano espesor. (Véanse las Lecciones de Física de Nollet, tomo V, pág. 171 y 278.)

PARALELO. Dase este nombre á cantidades que siempre guardan entre sí igual distancia: luego dos líneas AB , CD (Lám. II fig. 6.) son *Paralelas* quando en todos sus puntos distan igualmente una de otra, es decir, quando todas las perpendiculares como EF , GH , IK &c. que pudieran tirarse entre sí, fuesen iguales: de suerte que estas dos líneas AB , CD prolongadas de parte á parte al infinito, jamas se encontrarian, ó, lo que es lo mismo, no se apartarian ni se acercarian una á otra: luego la distancia de las líneas paralelas puede medirse siempre por la misma perpendicular.

Para tirar una línea *Paralela* á AB (Lám. II fig. 4.) se procede de este modo: desde un punto qualquiera fuera de esta línea, como C , 1º se forma el arco de B , que corte á la línea dada AB en el punto B : 2º desde este punto B , como centro, y de la misma abertura del compas, se describe el arco CA , que corte á la línea dada AB en el punto A : 3º mídese el arco CA , y se lleva la abertura del compas de B á D para hacer á estos dos arcos iguales: 4º por los puntos C y D se tira la línea CD , que será *Paralela* á AB .

En la Geometría se demuestra que una línea recta ZZ (Lám. II fig. 3.), que corta á las dos líneas *Paralelas* PP , PP , forma los ángulos alternos iguales, es decir, que c es igual á f ; e igual á b ; a igual á g ; o igual á d . Además, los dos ángulos internos c y b , ó e y f son, tomados juntamente, iguales á dos ángulos rectos: de donde se sigue que haciendo sobre una línea dada ángulos alternos iguales, y continuando de este modo dos líneas, estas dos líneas son *Paralelas* entre sí. (Véase ANGULOS ALTERNOS.)

PARALELOGRAMO es un quadrilátero rectilíneo (Véase QUADRILATERO.), cuyos lados opuestos son pa-

Tomo VII.

Hh

ra-

rales é iguales. (*Lám. I fig. 17, 18, 19 y 20.*) Hay quatro especies de *Paralelógramos*, á saber, el *Quadrado* (*Lám. I fig. 18.*), el *Rectángulo* (*fig. 19.*), el *Rombo* (*fig. 20.*), y el *Romboide* (*fig. 17.*). El *Quadrado* (*fig. 18.*) tiene sus quatro lados AB, BC, CD, DA iguales, y sus quatro ángulos rectos: el *Rectángulo* (*fig. 19.*) tiene tambien sus quatro ángulos rectos; pero solo tiene sus lados opuestos EF, HG , ó EH, FG iguales: el *Rombo* (*fig. 20.*) tiene sus quatro lados IK, KL, LM, MI iguales; pero no tiene ningun ángulo recto: el *Romboide* (*fig. 17.*) tampoco tiene ningun ángulo recto, y solo tiene sus lados opuestos OP, RQ , ó OR, PQ iguales.

Para tener el área de un *Paralelógramo*, debe multiplicarse el uno de sus lados, llamado la base, por una perpendicular baxada del uno de sus ángulos sobre este lado; cuya perpendicular se llama la altura. Por exemplo, para tener el área de un *Paralelógramo* $EFGH$ (*fig. 19.*) se ha de multiplicar el lado HG por la perpendicular EH ; y para tener el área del *Paralelógramo* $IKLM$ (*fig. 20.*) se ha de multiplicar el lado ML por la perpendicular KN .

Todos los *Paralelógramos* de una misma base, y situados entre las mismas paralelas son iguales en superficie; porque todas las perpendiculares que pueden baxarse desde uno de los ángulos de cada uno de estos *Paralelógramos* sobre su base (que es uno de sus lados) son iguales, pues todas se hallan entre las mismas paralelas: luego multiplicando sus bases, que suponemos iguales, por perpendiculares iguales, el producto será el mismo: luego estos *Paralelógramos* son iguales.

En general las superficies de los *Paralelógramos* son entre sí como los productos de las bases por las alturas: y quando dos *Paralelógramos* tienen una misma base son entre sí como sus alturas; y si tienen una misma altura, son entre sí como sus bases.

Dos

Dos *Paralelógramos* son semejantes quando son uno á otro en razon duplicada, ó como los cuadrados de sus lados homólogos: luego las superficies de los *Paralelógramos* semejantes son entre sí como los cuadrados de los lados homologos de estos *Paralelógramos*.

PARALELOS. *Término de Astronomía.* Nombre que se da á unos círculos *Paralelos* al equador, y menores que él, que se trazan sobre los globos celestes y terrestres. En los primeros señalan la declinacion de los astros; y en los últimos señalan la latitud de los diferentes lugares de la tierra. (*Véase CIRCULOS PARALELOS, GLOBO CELESTE y GLOBO TERRESTRE.*)

PARALELOS. (*Círculos*) (*Véase CIRCULOS PARALELOS.*)

PARALELOS DE DECLINACION. Nombre que se da en la Astronomía á unos círculos *Paralelos* al equador, que se supone pasan por cada grado, por cada minuto, y por cada segundo de los meridianos, comprehendidos entre el equador y cada polo del mundo. Estos *Paralelos* señalan la declinacion de los astros (*Véase DECLINACION.*), de suerte que todos los astros que se hallan baxo del mismo *Paralelo* tienen una misma declinacion.

PARALELOS DE ALTURA. Nombre que se da en la Astronomía á unos círculos *Paralelos* al horizonte, y que se supone pasan por cada grado, por cada minuto, y por cada segundo del meridiano, comprehendidos entre el horizonte y el zenit: luego estos *Paralelos* tienen su polo en el zenit; son los mismos que terminan la altura de los astros; de suerte que todos los astros que se hallan baxo del mismo *Paralelo de altura*, tienen la misma altura: llámense tambien *Almicantarats*, ó *Almicantaradas*. (*Véase ALMICANTARATS ó ALMICANTARADAS.*)

PARALELOS DE LATITUD. Nombre que se da en la Astronomía á unos círculos *Paralelos* al equador, y á unos círculos *Paralelos* á la eclíptica. Como hay dos especies de latitudes, á saber, las latitudes geográficas, y las latitudes

Hh 2

de

de los astros, hay tambien dos especies de *Paralelos de latitud*. Quando se trata de las latitudes Geográficas, los *Paralelos de latitud* son círculos *Paralelos* al equador, que se trazan sobre el globo terrestre, y que son los mismos que los *Paralelos de declinacion* trazados sobre el globo celeste. (Véase PARALELOS DE DECLINACION.) Pero, quando se trata de las latitudes de los astros, los *Paralelos de latitud* son círculos *Paralelos* á la eclíptica, que se trazan sobre el globo celeste, y que se supone pasan por cada grado, por cada minuto y por cada segundo del coluro de los solsticios, comprendidos desde la eclíptica hasta cada uno de sus polos. Todos estos *Paralelos* tienen su polo en el polo mismo de la eclíptica; y señalan la latitud de los astros, del mismo modo que los primeros de que hemos hablado, señalan la latitud de los diferentes lugares de la tierra: luego todos los astros que estan baxo de un mismo *Paralelo* á la eclíptica tienen una misma latitud, del mismo modo que todos los lugares de la tierra que se hallan baxo de un mismo *Paralelo* al equador, tienen tambien una misma latitud.

PARAMETRO. *Término de Geometría.* Nombre que se da á una línea recta de una magnitud constante, de que se hace uso en las Secciones cónicas: por exemplo, en la *Parábola*, el *Parámetro* es una tercera proporcional á la abscisa y á la semi-ordenada (Véase PARABOLA): en la elipse el *Parámetro* es la tercera proporcional á los dos exes; y el *Parámetro* del de los dos exes es el primer término de la proporción; ó, en general, el *Parámetro* es la tercera proporcional á los dos diámetros conjugados, y el *Parámetro* de los dos diámetros conjugados es el primer término de la proporción.

PARASELENE. Metéoro que representa una ó mas imágenes de la Luna.

Este metéoro tiene la forma de un anillo luminoso, en que se advierte ya una imagen aparente de la Luna, ya dos.

Púnio hace mencion de tres Lunas que se habian ad-

ver-

vertido el año 632 de la fundacion de Roma: *Eutropio* y *Cuspiniano* nos enseñan que tambien se habian visto tres Lunas en *Rimini*, el año 234 antes de Jesu-Christo; desde cuyo tiempo se han visto otras muchas, que refiere *Gorcio* en su *Tratado de las Parelias*: *Cassini* habla de una *Paraselenes* observada en Francia en 1693; pero esta no tenia círculos.

Fouche, de la Academia de las Ciencias, observó otra la noche del 7 al 8 de Mayo de 1735, acompañada de dos círculos luminosos. (Véanse las *Memorias de la Academia de las Ciencias* año de 1735 pág. 585.)

Las *Paraselenes* se forman del mismo modo que las *Parelias*. (Véase PARELIAS).

* **PARACAIDAS.** Máquina inventada ingeniosamente para libertar de la muerte al que tenga el atrevimiento de viajar por el ayre en algun aerostático, sobreviniéndole algun accidente que le precise á caer.

Como nó es posible referir aquí todas las máquinas que á este fin se han inventado, nos contentaremos con describir la de *Baron*, que es una especie de parasol guarnecido de tafetan y ballenas como los parasoles comunes; el cuerpo del aeronauta sirve de hasta y su cabeza de sombrerillo á esta máquina; la nuez superior de latón á que se prenden las ballenas en el quitasol, está asegurada baxo de los sobacos del aeronauta por dos faxas de cuero que entran por detras de las espaldas; la nuez inferior se detiene hácia en medio de su cuerpo por dos chapas de cobre que se aseguran en la superior; las varillas que sostienen á las ballenas, estan quebradas por una charnela para impedir que la nuez no se deslize por lo largo del cuerpo del aeronauta, como sucede en el hasta del quitasol; las ballenas tambien estan quebradas y del mismo modo que en los parasoles comunes; finalmente hay faxas de cuero en que mete las manos el aeronauta. Quando este se halla en un peligro inminente, abre los brazos y su *Paracaidis* con el que abraza un volúmen de ayre tan considerable, que le puede sostener en equilibrio, y de este

mo-

modo se precaven las desgracias de una caída que no pocas veces ha sido funestísima.

Baron prueba por medio del cálculo que su *Para-caídas* ha de producir todos los efectos que se acaban de exponer. (*Véase á Paulian Diccionario de Física.*)*

PARA-RAYOS. Llámase *Para rayos* una vara larga de metal terminada en punta muy delgada, que se levanta sobre un edificio, haciéndola comunicar con una tierra húmeda ó con el agua; y que está destinada á atraer el fluido eléctrico de las nubes tempestuosas que se la acercan mucho. *Franchlin* fue el primero que observó que, presentando aun desde muy lejos á un conductor electrizado con fuerza una punta muy fina de una substancia aneléctrica, en el momento se disminuyen considerablemente las señales de electricidad que da este conductor; cuya disminucion es tanto mayor, y se verifica á una distancia tanto mas grande quanto mas delgada es la punta: he aquí lo que se ha llamado el *Poder de las puntas* (*Véase PODER DE LAS PUNTAS*); el qual le sugirió á *Franchlin* la idea de atraer por el mismo medio la electricidad de una nube tempestuosa; y este es el origen de los *Para-rayos*.

Para hacer un *Para-rayos* basta levantar y asegurar sólidamente sobre un edificio una vara redonda de hierro de una pulgada (unos 27 milim.) de diámetro, terminada en punta muy delgada, que se ha de dorar para libertarla del moho; esta vara ha de ser tan larga que sea mas alta que todas las partes del edificio, debiendo tener de 15 á 18 pies (5 ó 6 metros); siendo muy útil hacerla redonda á fin de que no tenga ninguna parte angulosa por donde pueda escaparse el fluido eléctrico. Para conducir este fluido eléctrico hasta la tierra húmeda se adapta, por medio de una abrazadera, á la vara levantada, otra vara tambien redonda, que se extiende sobre el tejado del edificio haciendo que salga de él 2 ó 3 pies (unos 8 ó 10 decímetros), y que despues ha de baxar verticalmente hasta la tierra, de modo que se introduzca hasta una profundidad en que se encuentre la tierra húme-

meda. Se ha reconocido que no es necesario aislar esta vara encima del edificio, porque la experiencia prueba que el fluido eléctrico muda de medio lo mas tarde que puede; que mas bien sigue un camino largo quedando en el mismo medio, que otro mas corto mudando de medio: luego el fluido atraído desde una nube seguirá las varas de hierro hasta la tierra húmeda, y de este modo no causará daño alguno al edificio.

Creo que es mucho mejor levantar una sola punta que muchas, sobre un mismo edificio; pues siempre he observado que los conductores que no presentan mas que una punta fina al globo ó al disco que los electriza, reciben mas virtud que los que les presentan una parte ancha ó armada de muchas puntas.

* **PARENQUIMIO.** Llámase así la medula ó la substancia interior de una planta, por entre la qual se supone distribuido el xugo de esta planta: débese esta denominacion al *Dr. Grew*, cuya *Anatoma de las plantas* puede consultarse.

Erasistrato la habia introducido ya en la Anatomía para designar la substancia que forma el corazon, los pulmones, el higado &c., que miraba como no vascular, y diferente de lo que, hablando con propiedad, se llama la carne en los animales. Este, pues, miraba á esta substancia como formada de una sangre extravasada y coagulada; pero á medida que se han multiplicado los conocimientos anatomicos, y perfeccionándose el arte de las inyecciones, se ha conocido manifestamente el error de *Erasistrato*; habiendo visto que esta substancia era vascular ó glandulosa; y por consiguiente ya no se la ha distinguido de las demas partes carnosas del cuerpo animal. *Sigaud de la Fond, Diction. de Física.* *

PARHELIA ó PARHELIA. Metéoro que representa una ó mas imágenes del Sol.

Luego este metéoro es un Sol falso, baxo la forma de una claridad brillante que aparece al lado del Sol, y dicen

cen se forma por la reflexión de sus rayos sobre una nube que le está opuesta de cierto modo.

Las *Parelias* regularmente van acompañadas de coronas ó círculos luminosos : sus colores se parecen á los del arco Iris ; el roxo y el amarillo del lado que mira al Sol ; y el azul y el violado del otro lado. (*Véase ARCO IRIS.*)

Sin embargo suelen verse círculos enteros sin *Parelia*, y *Parhelias* sin círculos.

Su figura no es tan perfectamente redonda como la del Sol ; en ella se advierten ángulos ; tampoco brillan tanto como el Sol , aunque su luz no dexa algunas veces de ser tan grande como la de este astro : quando se presentan muchos á la vez , algunos tienen menos resplandor , y son mas pálidos que los otros.

Garceo , en su *Libro de los Meteoros* , compiló una historia exácta de las *Parelias* , segun los Autores que tratan de ellas , por la que se ve que son muy comunes.

De la Hire observó en Paris en 1689 dos *Parelias*, y *Cassini* otras tantas en 1693 ; *Gray* en 1700 , *Halley* en 1702 , y *Maraldi* en 1721 describiéron las que habian visto ; de modo que podriamos indicar no pocas. Las quatro *Parelias* que vió en Roma *Scheiner* son tanto mas de notar , quanto *Descartes* y *Huyghens* se propusieron explicarlas : los siete Soles que observó *Hevelio* en *Danzich* en 1661 deben mirarse como un fenómeno muy asombroso.

Las *Parelias* suelen ser dobles , triples &c.

En el año 1629 se vió en Roma una *Parelia* de cinco Soles ; y en 1666 se vió otra de seis Soles en Arles.

Los círculos de las *Parelias* difieren así en número como en magnitud ; bien que todos tienen el mismo diámetro , que es igual al diámetro aparente del Sol. También se hallan círculos que tienen al Sol en su centro , los quales son coloridos ; teniendo su diámetro de 45 grados , y aun de 90 : quanto mas vivos son los colores de estos círculos , tanto mas débil parece la luz del verdadero Sol.

La materia de las *Parelias* se halla en nuestra atmósfe-

fera : las razones que hemos dado en el Artículo *Corona* prueban tambien acerca de las *Parelias* que los círculos coloridos que las acompañan , no son otra cosa que coronas : á todo lo qual debemos añadir : 1.º que segun las observaciones mas exáctas de los Físicos mas inteligentes , el tiempo nunca está perfectamente sereno quando se presentan las *Parelias* ; y si cargado el ayre de una niebla transparente. 2.º Estas *Parelias* rara vez se ven de dos lugares al mismo tiempo , sin embargo de que esten muy cerca unas de otras. 3.º Regularmente aparecen en invierno , quando hace frio , ó yela algo , mientras reyna un viente-cillo de Norte. 4.º Quando las *Parelias* desaparecen , comienza á llover ó á nevar , cayendo una especie de nieve oblonga á modo de agujas ; sin embargo de que *Halley* cree que la causa de las *Parelias* está mas elevada que las nubes ordinarias , pues parecen cubiertas quando sobrevienen algunas nubes.

Hevelio, Astrónomo famoso , observó en 1674 una especie de *Parhelio* diferente de las anteriores que en lugar de hallarse al lado del verdadero Sol , se encontraba perpendicularmente arriba , y esto algo antes de ponerse este astro ; los colores tampoco eran los que regularmente se advierten ; y la *Parhelio* y el Sol estaban separados por una nube , á cuyo fenómeno siguió una fuerte helada que cubrió al mar Báltico de denso hielo : *Cassini* las vió de la misma naturaleza en 1693.

PARPADOS. Los *Párpados* son dos prolongaciones del cútis , cuyo uso es cubrir la parte anterior del ojo (*Véase OJO.*) , y libertarlo de las inclemencias exteriores : estan ceñidos en sus extremidades por un cartilago llamado *tarso* (*Véase TARSO.*) , que sirve para mantener siempre tirantes sus bordes , que de este modo cierran mejor.

Los *Párpados* estan cubiertos en toda su superficie interior de los músculos que sirven para moverlos. Por lo regular solo se cuentan dos ; á saber , uno para levantar el *Párpado* superior , que se llama *su atolente propio* ; y otro

para reunirlos uno á otro, llamado *orbicular*: el *atolente propio* tiene su atadura fija en el fondo de la órbita, y su atadura móvil en el borde del *Párpado* superior: el músculo orbicular tiene sus ataduras fijas en todo el borde de la órbita, y sus ataduras móviles en los dos *Párpados*.

PARTE. Es lo que, quitado de un *todo*, dexa un resto. En este sentido se dice que el *todo* es mayor que su *Parte*, porque el *todo* contiene no solo su *Parte*, sino tambien el resto que queda despues de la substraccion de esta *Parte*.

PARTES ALIQUANTAS. Son aquellas que, repetidas cierto número de veces, jamas pueden medir exáctamente el *todo*; 5, por exemplo, es una *Parte aliquanta* de 12.

PARTES ALIQUOTAS. Son aquellas que, repetidas cierto número de veces, miden exáctamente el *todo*: luego 3 es una *parte aliquota* de 12.

PARTES INSENSIBLES. Son aquellas que estan reducidas á tal grado de tenuidad, que no se las puede ver, á no estar muchas unidas juntamente. La divisibilidad de los cuerpos puede llevarse á lo menos hasta este grado de tenuidad: luego puede asegurarse que la materia es divisible, á lo menos en partes insensibles. (Véase *DIVISIBILIDAD*.)

PARTES INTEGRANTES. Llámense *Partes integrantes* de un cuerpo natural ó de un mixto las que contienen todavía todos los principios que entran en la composicion del mixto, y que les contienen combinados del mismo modo que se hallan en el mixto; de suerte que si alguno de los principios, y aun una porcion de estos principios se ha evaporado ó separado del resto, por qualquiera causa, la parte que queda despues de esta evaporacion ó separacion, ya no es parte integrante del mixto.

PARTES SEMEJANTES. Así se llaman aquellas que estan en igual razon con su *todo*: luego 6 y 9 son *Partes semejantes* de 36 y de 54; porque estan en igual razon con su *todo*: 6 es á 36, como 9 es á 54, á saber, la sexta parte.

PAR-

PARTICULA. Término de Física. Son las partes diminutas de que se suponen compuestos los cuerpos naturales: llámense tambien *Partes integrantes* de un cuerpo natural. (Véase *PARTES INTEGRANTES*.)

Luego las *Partículas* son como los elementos de los cuerpos; su diferente disposicion y su contextura, con la diferencia de cohesion, constituye las diferentes especies de cuerpos duros, blandos, secos, líquidos, pesados, leves &c. (Véase *COHESION*.)

Las *Partículas* menores ó los corpúsculos se unen, segun los Newtonianos, por la atraccion mas fuerte, y componen las *Partículas* mas gruesas, cuya union es mas débil; y muchas de estas partes reunidas juntamente, forman *Partículas* todavía mas gruesas, cuya union es siempre mas débil; y así por varios grados, hasta que la progresion acaba por las *Partículas* mas gruesas, de las quales dependen las operaciones químicas y los colores de los cuerpos naturales, y que, uniéndose, componen los cuerpos de masas sensibles.

PASAGE. (Véase *TRANSITO*.)

PASA-VINO. Instrumento de Física, que sirve para hacer que un licor mas pesado atraviase á otro menos pesado, colocado baxo del primero, haciendo que mutuamente muden de lugar: este experimento se verifica regularmente con agua y vino; por cuya razon se le llama *Pasa-vino*. El instrumento se compone de una especie de vinagera de vidrio *AB* (Lám. X. fig. 9.) atravesada en el fondo *B*, y unida por un tubo hueco *C* á un pequeño matraz *D*. Llénase primero de vino el matraz *D* hasta su cuello *C*, y despues se llena de agua la vinagerita *AB*: siendo el agua mas pesada que el vino, tiende á ocupar el lugar mas baxo; luego se apodera de la mitad del canal *C* para pasar al matraz *D*, al paso que la otra mitad del canal dexa pasar una columnita de vino, que atraviesa el agua en la vinagera *AB*, representando bastante bien la imágen del humo que sale de una chimenea y atraviesa al ayre; de modo que en

poco tiempo toda el agua ha pasado al matraz *D*, y todo el vino á la vinagera *AB*; estos dos licores no se mezclan uno con otro, sin embargo de la poca diferencia que hay en sus densidades, y de su mútua analogía, pues por el mecanismo del instrumento se dividen poco, con lo que son menores los rozamientos que experimentan; y porque el efecto solo se produce con lentitud. No sucedería lo mismo, si la abertura por la que se comunican estos dos vasos, fuera mucho mayor: el agua y el vino se mezclarían prontamente, y estando divididos, ya no podrían separarse por haberse aumentado mucho los rozamientos con el aumento de las superficies que nacen de la division.

PASO. Medida que varía segun los lugares en que se usa, y que se emplea para medir diferentes dimensiones. Distinguese el *Paso* en *Paso comun* ú *ordinario*, y en *Paso doble* ó *geométrico*; el primero es de 2 pies y medio (812 milim.), y el segundo es de 5 pies (1624 milim.). Estas medidas no son iguales en todas partes, porque el pie, que sirve para determinarlas, varía de magnitud en diferentes lugares. (Véase *PIE*.)

PAVO. Nombre que se da en la Astronomía á una de las constelaciones de la parte meridional del cielo, colocada muy cerca del polo Sur, entre el Ara y el Indio, sobre el Octante: es una de las 12 constelaciones descritas por *Juan Bayer*, y añadidas á las 15 meridionales de *Tolomeo*, de la qual dió *la Caille* una figura muy exácta en las *Memorias de la Academia de las Ciencias año de 1752 Lám. 20.* (Véase *la Astronomía de la Lande*, pág. 185.)

Esta constelacion es una de las que nunca aparecen sobre nuestro horizonte; porque para ello tiene una declinacion meridional demasiado grande, de suerte que jamas sale para nosotros.

* **PECHO.** Una de las grandes cavidades que se observan en el cuerpo animal. Considerándola solamente en el hombre, se extiende desde la parte inferior del cuello hasta el diafragma que divide al tronco en dos partes: ar-

riba se forma por las clavículas; en la parte anterior y lateral, por el esternon y los lados; en la posterior, por el canal vertebral; é inferiormente, por el diafragma. (Véase *ESQUELETO*.) En la parte interior está tapizada por una membrana llamada *pleura*; despues que ha llegado por cada lado á las vértebras, esta membrana se dirige por delante al esternon, en el que se ata; de suerte que separa al *Pecho* en dos cavidades, una á la derecha, y otra á la izquierda. Llámase *mediastino* la parte de esta membrana que forma esta division.

El *Pecho* encierra los principales órganos de la respiracion y de la circulacion, el *pulmon* y el *corazon*. (Véanse estas dos palabras.) *Sigaud de la Fond*, *Diccionario de Física*. *

PEDOMETRO. (Véase *ODOMETRO*.)

PEGASO. Nombre que se da en la Astronomía á una de las constelaciones de la parte septentrional del cielo, colocada entre el Caballo menor y la constelacion de los *Peces*: el *Pegaso* es una de las 48 constelaciones formadas por *Tolomeo*. (Véase *la Astronomía de la Lande*, pág. 170.)

PENACHOS ELECTRICOS. Término de *Física*. Haces de rayos luminosos y divergentes entre sí, y que se perciben baxo la figura de *Penachos* en los extremos y ángulos de los cuerpos actualmente electrizados.

Cada poro del cuerpo electrizado por donde sale la materia eléctrica, no despidе solamente un rayo de esta materia, ó á lo menos este rayo se divide en muchos. (Véase *el Ensayo sobre la electricidad de los cuerpos por Nollet*, 3 edic. pág. 85.) Porque si se electriza en un lugar obscuro por medio de un globo de vidrio una barra de hierro de algunos pies de longitud, mientras se continúe electrizándola se verá salir por el extremo de esta barra mas remoto del globo uno ó muchos *Penachos* de materia inflamada, cuyos rayos partiendo de un punto se presentan siempre con una gran divergencia entre sí.

Si se hallan algunas gotas de agua sobre dicha barra

sus-

suspendida horizontalmente, y si continuando electrizándola se pasa la palma de la mano, á una corta distancia, por encima, por debaxo, ó por el lado, se verán salir de todas las gotas de agua otros tantos *Penachos* luminosos semejantes á los que acabamos de decir.

Si en vez de gotas de agua se ponen sobre la barra montoncitos de polvo; en el momento en que se electriza el hierro, se levanta polvo en el ayre en forma de gavilla, representando en grande el *Penacho* de materia eléctrica cuya impulsión sigue.

Si al extremo ó punta de la barra de hierro se pone un vasito lleno de agua, de suerte que vaya derramándose gota á gota por medio de un sifon chiquito ó de otro modo: este vaso electrizado por comunicacion tendrá un derramamiento continuo, y este derramamiento se dividirá en muchos chorritos divergentes entre sí, como los que forma una regadera.

Todas estas experiencias hacen ver, 1.^o que la materia eléctrica sale de los cuerpos electrizados en forma de *Penachos*, cuyos rayos son muy divergentes entre sí.

2.^o Que baxo la misma forma sale tambien de los lugares en que permanece invisible, pues esta forma siempre se presenta por el movimiento impreso al polvo que se esparce sobre la barra de hierro, y al agua que se derrama del vaso.

3.^o Que de gran número de puntos de la misma barra parten verisímilmente iguales *Penachos*, supuesto que el polvo y las gotas de agua siempre representan esta figura en qualquiera lugar que se las ponga sobre la barra. Verdad es, que estos *Penachos* quedan invisibles, porque no son animados de un grado de movimiento bastante considerable para hacerlos brillar á la vista; pero quizá sería posible hacerlos visibles por medio de una electricidad muy fuerte, acompañada de algunas circunstancias particulares, capaces de animar su movimiento. En tal caso veríamos la barra de hierro electrizada, toda herizada de la materia eléctrica.

eléctrica que sale de ella. (Véase la Lám. LXIX. fig. 2.)

Los *Penachos* que se advierten en los extremos y en los ángulos de los cuerpos electrizados, tienen algunas veces hasta pulgada y media, y aun dos pulgadas (de 4 á 5 centímetros) de longitud, sobre todo si el tiempo en que se hace la experiencia es favorable á la electricidad. Tambien hay circunstancias en que estos *Penachos* son sumamente pequeños; como por exemplo, en el extremo de un conductor electrizado por medio de un globo de azufre, no en el extremo que está vuelto hácia el globo, sino en el opuesto. Lo mismo se observará tambien en el extremo de un conductor electrizado por medio de un globo de vidrio, en aquel extremo, quiero decir, que está vuelto hácia el objeto, así como tambien en el extremo de una punta no electrizada que se presenta á algunas pulgadas de distancia de un conductor electrizado por medio de un globo de vidrio. Los partidarios de la electricidad en mas y en menos dan á estos *Penachos* el nombre de *puntos luminosos*, y pretenden que son una señal cierta de la entrada de la materia eléctrica. De manera que en su opinion la materia eléctrica no sale nunca por los extremos arriba indicados, ni se ve jamas en estos sino lo que ellos llaman *puntos luminosos*.

Pero, 1.^o si se observan con atencion estos *puntos luminosos*, especialmente por medio de una lente ó de algun otro vidrio capaz de aumentar los objetos, se verá claramente que estos *puntos luminosos* son en pequeño puntualmente lo que es el *Penacho en grande*; que sus rayos parten de un punto comun, y se apartan de él divergiendo; y por consiguiente que no se diferencian del *Penacho* sino en la magnitud.

2.^o Si el extremo de la barra que no debe dar sino el *punto luminoso*, en vez de terminar en una punta muy aguda, termina en una punta bastante gruesa ó roma; en este caso será mayor el *punto luminoso*; y aun podrá llegar á serlo tanto que tenga todas las apariencias de *Penachos*.

3.^o Es muy fácil convencer á dichos partidarios de que la

la materia que forma el *punto luminoso*, no solamente es una materia que entra, sino mas bien que sale. Basta para esto presentar al extremo de la barra, que en su opinion no debe dar sino un *punto luminoso*, una vela gorda recién apagada, y se verá que el humo de la pavesa es arrojado hacia fuera, lo que no podría hacer una materia que entra únicamente y no saliese. Lo propio sucederá si al mismo extremo de la barra se arrima una lucita encendida, cuya llama será también arrojada hacia fuera. Además si se hace de modo que este mismo extremo de la barra termine en punta hueca, y en este hueco se introduce algun líquido, por exemplo agua; de suerte que el agujero por donde se derrama esta agua sea tan pequeño que no permita que se haga el derramamiento sino gota á gota; entonces si se electriza la barra se verá que el derrame se acelera, y que el agua sale de la punta en chorritos muy divergentes entre sí. ¿Y acaso una materia que entra únicamente y no sale en manera alguna, es capaz de producir estos efectos? (*Véase PUNTO LUMINOSO.*)

Lo que hace tomar la forma de *Penachos* á la materia eléctrica que sale de un cuerpo actualmente electrizado, es la resistencia del ayre que experimenta al tiempo de salir, como lo probó el *Abate Nollet* en sus *Investigaciones sobre la electricidad*, pág. 248. Deseando saber, dice, que vendrian á ser estos *Penachos luminosos*, que comunmente se dexan ver en el extremo de una vara de metal quando se la electriza, si yo mantuviese en el vacío el extremo donde acostumbran manifestarse; tomé una varilla de hierro que tenia 4 pies (13 decímetros) de longitud, de las que sirven comunmente para colgar las cortinas de las ventanas, y puse en uno de sus extremos un vaso de vidrio *AB* (*Lám. LXX. fig. 1.*), que tenia de quatro á cinco pulgadas (unos 13 centim.) de diámetro, y dos cuellos opuestos uno á otro. Esta union estaba hecha de modo que el ayre no podía entrar, y el extremo de la barilla llegaba hasta la mitad del vaso: el otro cuello estaba guarneci-

cido de una llave de fuente muy justa, por cuyo medio se podía aplicar todo este conjunto á la máquina neumática para extraer el ayre del vaso, y quitarlo de ella después de hecho el vacío para experimentarlo.

Antes de hacer esta prueba quise ver si por hallarse la punta de la varilla de hierro metida en un vaso de vidrio, aunque lleno de ayre, se seguiria alguna diferencia en los efectos ordinarios, á fin de saber exáctamente lo que se debía atribuir á la falta de ayre en la experiencia que me proponia hacer después.

Suspendí horizontalmente con cordones de seda la barilla con su vaso lleno de ayre, y la hice electrizar por medio de un globo de vidrio, y al punto aparecieron dos *Penachos luminosos* en el extremo metido en el vaso, los que fueron los mismos con corta diferencia, ya estuviese cerrada la llave, ya dexase una comunicacion abierta entre el ayre de adentro y el de afuera; si bien en uno y otro caso eran los *Penachos* sensiblemente mas pequeños de lo que habian sido antes, quando la punta ó extremo de la misma barilla no estaba metido en el vaso: lo que verosíblemente proviene de que la materia afluyente, cuyo choque debe contribuir á la inflamacion de estos *Penachos*, se hallaba entonces algo amortiguada viéndose obligada á cernerse, digámoslo así, por medio del vidrio que la materia eléctrica no puede penetrar sino con trabajo.

Asegurado, pues, de que el vaso que contenia el extremo de mi barilla no impediria por sí mismo que los *Penachos* apareciesen, continué mis pruebas de esta manera.

Extrahe el ayre del vaso con toda la exáctitud que me fue posible, y empecé á electrizar, como lo habia hecho anteriormente. Esta nueva experiencia me puso á la vista ciertos fenómenos que ya habia yo previsto casi siempre; pero me los ofreció de un modo tan resplandeciente, que tuve todo el placer de la sorpresa, y aun me atreveré á decir que hasta ahora jamas la electricidad nos ha hecho

ver una cosa mas hermosa. Lo explicaré con alguna mas extension.

El vaso de vidrio *AB* se electrizó extraordinariamente en poquísimo tiempo, y su atmósfera era tan sensible, que á cinco ó seis pulgadas (15 ó 16 centímetros) de distancia al rededor, parecia como si se tocara lana cardada quando se acercaba la mano al rostro.

La llave *r* y las guarniciones de cobre *g g* que estaban cimentadas en los dos cuellos, formaban en sus bordes y en sus partes mas salientes ciertos *Penachos luminosos a, b, c* que tenian mas de dos pulgadas (6 centím.) de longitud, y hacian tal ruido que se podia oír del un extremo del quarto al otro. Veíanse tambien varios *Penachos* en diferentes puntos de la superficie exterior del vaso quando se acercaba á él la punta del dedo *d*.

El olor de estas emanaciones era fuertísimo, se parecia al del fósforo, y un poco al del ajo, ó del hierro disuelto por el espíritu de nitro.

El otro extremo de la varilla *f* que comunicaba con el vacío, ya no formaba aquellos *Penachos* ordinarios compuestos de rayos ó hilitos muy divergentes, que al parecer provienen de los granitos inflamados; sino que muchas partes fluían rayos gruesos de materia luminosa *e*, que se prolongaban hasta la superficie interior del vaso, y se asemejaban mucho á la llama de una lámpara de Esmaltador, animada ligeramente por el viento de un fuelle.

Multiplicábanse estas llamas quando yo ponía las manos al rededor del vaso á alguna distancia, y especialmente quando presentaba mis diez dedos á un tiempo en una direccion casi perpendicular al centro del mismo vaso. (*fig. 2.*)

Quando dexaba de excitar estas llamas, ó de hacer que se dirigiesen hácia el equador del vaso, salía una llama muy crecida *e* (*fig. 3.*) del extremo del hierro *f* que iba á encontrarse con otra enteramente semejante, que venia del cuello á que estaba unida la llave *r*.

En

En qualquiera lugar de la varilla que se excitase una chispa, salía con mucha fuerza, y no bien daba el estallido, quando en el mismo instante se llenaba todo el vaso de una luz tan resplandeciente (*fig. 4.*) que se veían con mucha claridad todos los objetos inmediatos. No se puede ciertamente ver una imagen mas natural de los relámpagos que preceden ó acompañan al trueno.

A vista de estas pruebas me parece que se puede concluir con toda seguridad que la forma de *Penachos* que toma la materia electrica, al tiempo de salir de un cuerpo actualmente electrizado, le viene de la resistencia del ayre que experimenta quando sale.

He aquí otra prueba no menos concluyente que la primera. Digo que el *Penacho* que sale del extremo de un conductor electrizado, experimenta de parte del ayre una resistencia tal, que este conductor retrocedería si fuera bastante ligero, ó tuviera por otra parte bastante libertad para moverse; á la manera que un cañon retrocede por la resistencia que el ayre opone á la materia inflamada que sale de él, y que le hiere mas pronto de lo que puede ceder. Hagamos pues este conductor bastante ligero y móvil para este efecto. Tómese una saetilla poco mas ó menos, semejante á una aguja de brújula, y suspendida igualmente; pero de modo que sus dos extremos esten encorvados horizontalmente en sentidos contrarios. Si se electriza esta saetilla aparecerá en cada uno de sus extremos un *Penacho* luminoso que herirá al ayre mas pronto de lo que puede ceder, lo que obligará á retroceder á cada extremo. Pero como la saetilla está suspendida por su medio formará un movimiento de rotacion bastante vivo para que los dos *Penachos* hagan ver un círculo entero de luz, al modo que se ve una cinta de fuego, dándole vueltas á un carbon encendido con cierto grado de velocidad. Por este medio se pueden figurar hermosas pirámides de luz, haciendo girar unas sobre otras á muchas saetillas semejantes, cuya longitud vaya en disminucion.

Kk 2

Es-

Estos *Penachos* de que un cuerpo electrizado está en cierto modo erizado por todas partes, no son generalmente luminosos: para esto se necesita que los rayos de materia efluente y afluente tengan bastante actividad, y una velocidad respectiva bastante grande para que el choque de unos con otros pueda inflamarlos. La prueba de esto es que si una barra de hierro, por exemplo, no se halla suficientemente electrizada para hacer aparecer en su extremo ó en sus angulos estos *Penachos luminosos*: se conseguirá infaliblemente que aparezcan, presentándole la palma de la mano ó qualquiera otro cuerpo mas permeable para la materia eléctrica, que el ayre que la circunda, y mas capaz de suministrarle una gran cantidad de materia afluente; porque en este caso como la materia efluente encuentra menos resistencia para penetrar este cuerpo, que para pasar al ayre, se dirigirá á él con preferencia á qualquiera otro lugar, y adquirirá mas actividad y velocidad, ó á lo menos la materia afluente que le llegará en mayor cantidad, y cuya velocidad absoluta se habrá aumentado, aumentará tambien la velocidad respectiva de las dos; de suerte que el choque de la primera con la última será bastante fuerte para inflamarla.

Tambien se ven, como ya hemos dicho, estos *Penachos luminosos* en el extremo de los cuerpos no electrizados, ó que se consideran como tales, y que se presentan á corta distancia de un cuerpo actualmente electrizado, con tal que estos cuerpos sean de la naturaleza de los que se electrizan fácilmente por comunicacion. Su inflamacion proviene siempre, como en los casos arriba expresados, del choque de las dos corrientes de materia efluente y afluente: de suerte que si no se viera el aparato, seria difícil resolver sobre qual de los dos cuerpos obra inmediatamente el globo; y por consiguiente no seria fácil decidir qual de los dos se halla actualmente electrizado, si es cierto que solamente lo está aquel sobre quien obra inmediatamente el globo. Mas yo

yo creo que se debe confesar que entrambos estan actualmente electrizados, puesto que entrambos producen el mismo fenómeno de electricidad.

PENDOLA. Es lo mismo que Péndulo. (*Véase PENDULO.*)

PENDULO. Cuerpo pesado asegurado por un hilo ó por una varita á un punto fixo, al rededor del qual puede describir arcos. Tal es el cuerpo *A* (*Lám. VI. fig. 5.*) suspendido por el hilo *CE* del punto fixo *C*, al rededor del qual puede describir arcos mayores ó menores como *BD*, *FG* &c.

El movimiento del Péndulo que se llama *Oscilacion*, se produce por la pesadez del cuerpo *A*. (*Véase OSCILACION.*)

Distingúense dos especies de Péndulos, uno *simple* y otro *compuesto*.

El Péndulo *simple* seria aquel cuyo hilo de suspension no tuviese pesadez alguna, y cuyo cuerpo pesado *A* solo pesase por un punto, como si, por exemplo, toda su pesadez residiese en el centro.

El Péndulo *compuesto* es aquel que pesa por muchos puntos: este es el que comunmente se usa, pues la varilla de suspension por lo regular es de metal; bien que lo mismo seria si fuese de madera ó de qualquiera otra materia, porque no dexaria de tener pesadez: de donde debe inferirse que todos nuestros Péndulos son compuestos. Sin embargo de todo esto, la mayor parte de las cosas que se han de decir en este Artículo deben entenderse del mas simple.

La experiencia prueba que un cuerpo emplea, para describir obliquamente por qualquiera cuerda de un círculo, un tiempo igual al que emplea en caer verticalmente por el diámetro entero de este mismo círculo; pero un Péndulo *CB* baxa por el arco *BFA*, y no por la cuerda *BA*; y su caída por el arco es mas pronta que por la cuerda: luego, si siguiera la cuerda, emplearia en hacer su semi-vibracion un tiempo igual al que necesitaria para caer

de latitud semejante, cuyo conocimiento debemos á *Richer*. Habiendo este Sabio ido á Cayena en 1672 de orden del Rey para hacer allí observaciones, notó que un *Péndulo* de longitud conveniente para medir los segundos en París media tiempos mas largos en Cayena; y para hacerle medir los segundos en Cayena, fue preciso acortarlo $1\frac{1}{4}$ de línea (2,8 milím.); longitud mucho mas considerable que la que podía haber adquirido por el calor del clima: lo qual probó de un modo incontestable que los cuerpos caen con mas lentitud hácia el equador que en otra parte; y al contrario mas pronto hácia los polos. (Véase *PESADEZ*.) Para que muchos *Péndulos* colocados en diferentes lugares midan todos tiempos iguales, se requiere, pues, que tengan mayor longitud hácia los polos que hácia el equador; la que se determina por la distancia que hay entre el centro de oscilacion, ó, lo que es lo mismo, el centro de gravedad del *Péndulo simple*, y el centro de movimiento, ó el punto de suspension *C*. Para que un *Péndulo* mida los segundos en París, se requiere que su longitud sea, segun *Borda*, de 3 pies $8\frac{60}{100}$ líneas, ó de 994^{m.mt.} El *Péndulo decimal*, el que mediria los segundos de un reloj decimal, y que haria 100000 vibraciones por día, debería tener la longitud de 328^l, 933 6742^{m.mt.}; se requiere que estos *Péndulos* sean mas cortos á medida que nos acercamos al equador; y mas largos yendo hácia los polos.

El *Péndulo* solo puede medir tiempos iguales en un mismo lugar en quanto su longitud queda constantemente la misma; bien que hay causas absolutamente inevitables que la hacen variar siempre: pues todos los cuerpos mudan de dimension por el calor y el frio; sucediéndole lo propio á la varita del *Péndulo*, la que se alarga por el calor y se acorta por el frio; cuyo inconveniente se ha procurado remediar oponiéndola la causa fisica de que procede; es decir, haciendo de modo que el mismo calor que alar-

alarga la varita del *Péndulo*, haga tambien subir otro tanto al centro de gravedad ó de oscilacion del mismo *Péndulo*, á fin de que siempre quede la misma distancia entre este último punto y el centro de movimiento, ó el punto de suspension. *Graham*, famoso Reloxero de Londres, fue el primero á quien se le ocurrió esta idea, y que la puso en execucion: habiéndose valido despues *Julian le Roi* en París, y *Ellicot* en Londres, para conseguir el mismo fin, de un medio mucho mas cómodo; pues ambos empleáron, aunque con diferentes métodos, el exceso de alargamiento que lleva el laton al hierro por el mismo grado de calor; lo que en el dia se practica en el arte de la Reloxería. El modo mas sencillo y comun es el que sigue: la varita *c b* (*Lám. VI fig. 11*) que sostiene el cuerpo grave *O*, llamado *lente*, porque regularmente se le da esta figura, es de acero, y se compone de dos piezas separadas *C a* y *a b*: la pieza superior *C a* está asegurada en un basidor compuesto de dos travesaños de cobre *d f* y *e g*, y de dos varitas de acero *d e* y *f g*; la pieza inferior *a b* está asegurada por medio de una clavija al travesañito de cobre *k h*, y se desliza con libertad en un agujero abierto en el travesañ inferior *e g*; *k l* y *h i* son dos varitas de laton aseguradas con firmeza sobre el travesañ inferior *e g*, y cuyas extremidades superiores se aplican debaxo del travesañ *k h*. Quando el calor llega á dilatar todo este conjunto se alarga la varita del *Péndulo* *C a b*; lo qual hace que se aparte la lente *O* del punto de suspension *C*, pero alargando el mismo calor las dos varitas de cobre *k l* y *h i* mas de lo que alarga á las dos varitas de acero correspondientes *d e* y *f g*, el exceso de alargamiento del cobre, que no puede dirigirse abaxo, hace que vuelva á subir el travesañ *k h* hácia el travesañ *d f*; con lo que se acerca la lente *O* al punto de suspension *C*. Quando todo está bien proporcionado, la lente sube tanto por el exceso de alargamiento del cobre, quanto baxa por el alargamiento del acero; y de este modo el centro de oscilacion

O se halla siempre igualmente distante del centro de movimiento C . Para que la proporcion sea exácta, como lo debe ser, se requiere que la longitud de cada varita de cobre sea á la longitud del *Péndulo*, como la dilatacion del acero es á la del cobre; es decir, se requiere que las longitudes de estas varitas de metal sean en razon inversa de sus dilataciones: la dilatacion del acero es á la del laton, poco mas ó menos, como 3 es á 5.

TEORIA DEL MOVIMIENTO DE LOS PENDULOS.

1º Un *Péndulo* elevado á B (*Lám. LXXXI fig. 4.*) caerá por el arco de círculo BA , y subirá tambien describiendo un arco AD de igual magnitud, hasta el punto D , tan alto como el primero; desde donde volverá á caer á A , y se levantará hasta B , continuando de este modo perpetuamente subiendo y baxando.

Porque supongamos que HI sea una línea horizontal, y que BD le sea paralela; si el cuerpo A , que aquí se considera como un punto, ha subido á B ; siendo la línea de direccion BH una perpendicular tirada desde el centro de pesadez B sobre la línea horizontal HI , cae fuera del punto C , y por consiguiente la accion de la pesadez no se destruye por la resistencia de la varita BC , como sucede quando la varita se halla en una situacion vertical CA ; luego el cuerpo no puede quedar en B , y es preciso que baxe.

Pero no pudiendo, á causa del hilo que le sujeta, caer perpendicularmente por BH , se verá precisado á describir el arco BA : ademas, quando llega á A , tiende á moverse segun la tangente AI , con la velocidad que ha adquirido al caer por lo largo del arco BA ; siendo esta velocidad igual á la que habria adquirido cayendo de la altura BH ó FA ; y como el cuerpo no puede moverse segun AI , á causa del hilo que le sujeta, se ve precisado á moverse sobre el arco AD : es así que, al subir lo

lo largo de este arco, le quita la pesadez á cada instante tantos grados de velocidad como le habia dado, quando baxaba lo largo del arco BA ; luego quando haya llegado á D habrá perdido por la accion sucesiva y repetida de la pesadez toda la velocidad que tenia en el punto A ; luego quando haya llegado á D dexará de subir, y volverá á baxar por el arco DA para subir segunda vez á B , y así sucesivamente. (*Véase ACELERACION y PESADEZ.*)

Este teorema se confirma por la experiencia en un número finito de oscilaciones: pero si se supusieran continuadas al infinito, al fin se advertiria alguna diferencia, porque la resistencia del ayre y el rozamiento al rededor del centro C , destruirá una parte de la fuerza adquirida al caer: luego el cuerpo no volverá á subir precisamente al mismo punto.

Por esta razon, disminuyendo en gran manera la altura á la que vuelve á subir el *Péndulo*, al fin cesarán las oscilaciones, y el *Péndulo* quedará en reposo en la direccion perpendicular al horizonte, que es su direccion natural. Sin embargo de todo esto se hace abstraccion de la resistencia del ayre, y del rozamiento que experimenta el *Péndulo* en su punto de suspension, quando se trata de las oscilaciones de los *Péndulos*, porque solo se las considera en un tiempo muy corto; y porque, en un brevisimo tiempo, estos dos obstáculos no producen un efecto sensible en el *Péndulo*. Así es que las vibraciones del mismo *Péndulo*, en pequeños arcos de círculos desiguales, se acaban en tiempos notoriamente iguales, aunque no lo sean geométricamente, y puedan aumentarlos ó disminuirlos diferentes inconvenientes.

Las oscilaciones en los mayores arcos se hacen siempre en un tiempo algo mas largo, y estas pequeñas diferencias, que son muy cortas en un tiempo muy corto y en arcos muy pequeños, llegan á ser sensibles, quando se acumulan en un tiempo mas considerable, ó difieren los arcos sensi-

blemente; pues mil accidentes ya de frio, ya de calor, ya algunas impurezas que pueden deslizarse entre las ruedas del reloj, pueden hacer que los arcos descriptos por el mismo *Péndulo*, no siempre sean iguales; y por consiguiente, serian mas cortos ó mas largos los tiempos señalados por la saetilla del reloj, cuya medida son las vibraciones del *Péndulo*.

La experiencia ha confirmado este raciocinio; pues habiendo *Derham* hecho oscilar en la máquina neumática un *Péndulo*, que hacia sus vibraciones en un círculo, halló que, quando el ayre se habia extraido de la máquina, los arcos que describia su *Péndulo* eran $\frac{3}{4}$ de pulgada (5^{m. mt.} 4) mayores de cada lado que al ayre, y que sus oscilaciones eran dos segundos por hora mas lentas. Las vibraciones del *Péndulo* eran seis segundos por hora mas lentas en el ayre, quando se ajustaba el *Péndulo*, de modo que los arcos que describia se aumentasen esta misma cantidad de $\frac{3}{4}$ de pulgada (5^{m. mt.} 4) por cada lado, *Transac. fil. núm.* 294; porque el ayre retarda tanto mas el movimiento de los *Péndulos*, quanto mayores son los arcos que describen. El *Péndulo* corre arcos mayores en el vacío, por la misma razon que hace que los cuerpos caigan en él con mas prontitud; es decir, porque la resistencia del ayre no se verifica en este vacío: finalmente, observa *Derham* que los arcos descriptos por su *Péndulo* eran algo mayores despues que acababa de limpiar el movimiento que le hacia correr.

Para remediar la desigualdad del movimiento de los *Péndulos* pensó *Huyghens* hacerlos oscilar en arcos de cicloide, en lugar de hacerles describir arcos de círculo.

2.º Si el *Péndulo simple* está suspendido entre dos semicicloides *CB* y *CD* (*Lám. LXXXI. fig. 5.*), cuyos círculos generadores tengan su diámetro igual á la mitad de la longitud del hilo *CA*, de modo que el hilo, oscilando, se aplique ó se arrolle al rededor de las semi-cicloides; todas las oscilaciones, sea qual fuere la diferencia ó desigualdad

dad de su magnitud, serán isócronas; es decir, se harán en tiempos iguales.

Porque, supuesto que el hilo del *Péndulo EC* está arrollado al rededor de la semi-cicloide *BC*, el centro de pesadez de la bola *E* que allí se considera como un punto, describirá, desarrollándose, una cicloide *BEAD*, como se demuestra por la teoría de esta curva: es así que todas las subidas y baxadas en una cicloide son isócronas, ó se verifican en tiempos iguales; luego las oscilaciones del *Péndulo* son tambien isócronas. (*Véase CICLOIDE.*)

Supongamos, pues, que con la longitud del *Péndulo CA*, se describe un círculo desde el centro *C*; es constante que una porcion muy pequeña de la cicloide, cerca del vértice *A* se halla casi descripta por el mismo movimiento; pues si el hilo *CA* solo describe una cortísima porcion de la cicloide, como *AL*, no se arrollará al rededor de las cicloides *CB*, *CD*, sino por una pequeña parte de su extremidad hácia *C*, y los puntos *AL* sensiblemente se hallarán á la misma distancia del punto *C*, por cuya razon un pequeño arco de círculo se confundirá casi enteramente con la cicloide.

Y así, en los pequeños arcos de círculo, las oscilaciones de los *Péndulos* serán sensiblemente isócronas, aunque desiguales entre sí, y la relacion con el tiempo de la baxada perpendicular por la mitad de la longitud del *Péndulo*, es la misma que la de la circunferencia de un círculo con su diámetro, como lo demostró *Huyghens* para la cicloide.

De donde se sigue que quanto mas largos son los *Péndulos* que oscilan en arcos de círculo, mas isócronas son las oscilaciones, lo qual se conforma con la experiencia; pues en dos grandes *Péndulos* de igual longitud, pero que oscilan en arcos desiguales, con tal que uno de estos arcos no sea demasiado grande, apenas se advertirá alguna desigualdad ó diferencia en el número de cien oscilaciones: de donde se sigue un método de determinar el espacio que corre, en un tiempo dado, un cuerpo pesado que cae per-

perpendicularmente; pues teniendo la relacion del tiempo de una oscilacion con el tiempo de la caída por la mitad de la longitud del *Péndulo*, se tiene el tiempo de la caída por la mitad de la longitud del *Péndulo*; de donde puede deducirse el espacio que se habrá corrido en qualquiera otro tiempo dado.

Al célebre *Huyghens* debemos toda la teoría de los *Péndulos* que oscilan entre dos semi-cicloides, con respecto á la teórica y á la práctica; pues la publicó primero en su *Horologium oscillatorium, sive demonstrationes de motu pendulorum &c.*

Desde entonces se ha demostrado de muchos modos diferentes todo lo relativo al movimiento de los *Péndulos* habiendonos dado *Newton* en sus *Principios* una excelente teoría sobre el asunto, en la que extendió á las epicicloides las propiedades que habia demostrado *Huyghens* en la cicloide.

3º La accion de la pesadez es menor en las partes de la tierra en que son mas lentas las oscilaciones del mismo *Péndulo*, y mayor en donde son mas prontas.

Porque el tiempo de una oscilacion en la cicloide, es al tiempo de la baxada perpendicular por el diámetro del círculo generador, como la circunferencia del círculo es al diámetro. Por consiguiente, si las oscilaciones del mismo *Péndulo* son mas lentas, la caída perpendicular de los cuerpos pesados es tambien mas lenta, es decir, el movimiento es menos acelerado, ó la fuerza de la pesadez es menor, y reciprocamente.

Y así como se halla por la experiencia que las oscilaciones del mismo *Péndulo* son mas lentas cerca del equador que en los lugares menos distantes del polo, la fuerza de la pesadez es menor hácia el equador que hácia los polos; de donde se ha inferido que la figura de la tierra no es precisamente una esfera, sino una esferoide. (*Véase FIGURA DE LA TIERRA.*)

4º Si dos *Péndulos* hacen sus vibraciones en arcos semejantes,

mejantes, los tiempos de sus oscilaciones son en razon subduplicada de sus longitudes.

De donde se sigue que las longitudes de los *Péndulos*, que hacen sus vibraciones en arcos semejantes, son en razon duplicada de los tiempos que duran las oscilaciones.

5º Los números de las oscilaciones isócronas hechas al mismo tiempo por dos *Péndulos*, son reciprocamente como los tiempos empleados en las diferentes vibraciones.

Y así las longitudes de los *Péndulos* que hacen sus vibraciones en pequeños arcos semejantes, son en razon duplicada recíproca de los números de oscilaciones hechas al mismo tiempo.

6º Las longitudes de los *Péndulos* suspendidos entre dos cicloides, son en razon duplicada de los tiempos, durante los quales se hacen las diferentes oscilaciones; de donde se sigue que son en razon duplicada recíproca de los números de oscilaciones hechas al mismo tiempo; y que los tiempos de las oscilaciones, hechas en diferentes cicloides, son en razon subduplicada de las longitudes de los *Péndulos*.

Téngase presente que estas leyes del movimiento de los *Péndulos* no se observarán con rigor á no ser que el hilo que sostiene á la bola, no tenga peso alguno, y á no estar reunida en un solo punto la pesadez de todo el peso.

Por esta razon es preciso emplear en la práctica un hilo muy fino y una bolita, pero de materia muy pesada, sin cuya circunstancia el *Péndulo*, que se supone simple, se volveria compuesto, y casi seria lo mismo que si diferentes pesos se hubiesen aplicado á diferentes lugares de la misma varita inflexible.

No puede negarse que el *Péndulo* es el instrumento mas perfecto para medir el tiempo: tambien se han propuesto las diferentes longitudes del *Péndulo* como una medida invariable y universal de las longitudes, para los países y siglos mas distantes.

Y así, hallado un *Péndulo* del qual una vibracion es pre-

precisamente igual á un segundo de tiempo, tomado sobre el movimiento medio del Sol, si el pie horario (así llama *Huyghens* á la tercera parte de su *Péndulo* de segundos) comparado con el pie que sirve de padron, por exemplo en Francia, es como 2203 á 2160, será fácil, por medio del cálculo, reducir á estos pies todas las medidas del mundo; siendo las longitudes de los *Péndulos*, contadas desde el punto de suspension hasta el centro de oscilacion, unas á otras, como los cuadrados de los tiempos, durante los quales se hacen las diferentes oscilaciones: luego son reciprocamente como los cuadrados de los números de oscilaciones que se hacen á un mismo tiempo. Fundado *Mouton*, Canónigo de Leon, en este principio, compuso un Tratado de *Mensura posteris transmittenda*.

Sería quizá de desear que todas las Naciones quisiesen convenirse en tener una medida comun, que, por exemplo, fuese la del *Péndulo* de segundos; pues de este modo, se evitaria el engorro y la dificultad de reducir unas á otras las medidas de las diferentes Naciones; y si los Antiguos hubiesen seguido este método, se conocerian mejor de lo que se conocen en el dia las varias medidas que usáron.

Sin embargo de todo esto creen algunos Sabios que este método tiene sus inconvenientes. En su opinion, para generalizarlo, se necesitaria que la pesadez fuese una misma en todos los puntos de la superficie de la tierra; y en efecto, siendo la pesadez la única causa de la oscilacion del *Péndulo*, y suponiendo que esta causa permanece la misma, es constante, que la longitud del *Péndulo*, que da los segundos, debería ser invariable, pues la duracion de las vibraciones depende de esta longitud, y de la fuerza con que los cuerpos caen á tierra: luego la medida que de esto resulta sería universal para todos los países y tiempos; pues no tenemos observacion alguna que nos incline á creer que la accion de la gravedad sea diferente en unos mismos lugares en diferentes tiempos.

Pe-

Pero algunas observaciones incontrastables nos han enseñado que la accion de la pesadez es diferente en varios climas, y que siempre es preciso alargar el *Péndulo* hácia el polo, y á cortarlo hácia el equador.

Luego no puede esperarse una medida universal sino para los países situados en una misma latitud.

Como la longitud del *Péndulo* que da los segundos en Paris se ha determinado con mucha exactitud, podrian referirse á ella las demas longitudes.

Para que la medida fuera universal, sería preciso tener por la experiencia tablas de las diferencias de las longitudes del *Péndulo* que diera los segundos en las diferentes latitudes; pero no es fácil en modo alguno determinar estas longitudes por la experiencia con la precision que se requiere para conocer bien sus diferencias, que alguna vez consisten en menos de un quarto de línea. Para conocer la cantidad de la accion de la pesadez en un lugar dado, no basta tener un reloj de *Péndola* que dé los segundos con exactitud en este lugar; porque la pesadez no es lo único que mueve la *Péndola* de un reloj y si la accion del resorte, y en general todo el conjunto de la máquina obra en ella, y se mezcla con la accion de la gravedad para el movimiento. Basta hallar la cantidad de la accion de la pesadez sola; y, para conseguirlo, se emplea un cuerpo grave suspendido de un hilo, el qual como se ha sacado de su punto de reposo hace las oscilaciones en pequeños arcos de círculo, por la accion sola de la pesadez. Para saber quantas oscilaciones hace este *Péndulo* en un tiempo dado, se emplea un reloj de *Péndola* bien arreglado para el tiempo medio, y se cuenta el número de oscilaciones que el *Péndulo* de experiencia, es decir, aquel en que obra la pesadez, ha hecho, mientras que la *Péndola* del reloj ha dado cierto número de segundos. Los cuadrados del número de las oscilaciones que hacen en un tiempo igual la *Péndola* del reloj y el *Péndulo* de experiencia, dan la relacion entre la longitud del *Péndulo* de

Tomo VII.

Mm

ex-

experiencia y la del *Péndulo simple* que hiciese sus oscilaciones por sola la fuerza de la pesadez, y que seria isócrona en la *Péndola* compuesta del reloj, y por consiguiente daría los segundos en la latitud en que se hace el experimento: esta longitud es la del *Péndulo* que se busca.

A esto se reduce en substancia lo que han pensado algunos Sábios acerca de esta medida universal tomada del *Péndulo*; á todo lo qual podria responderse que á la verdad la longitud del *Péndulo* no es exáctamente la misma en todos los lugares de la tierra; pero ademas de ser su diferencia muy pequeña, no se puede menos de convenir, como lo confiesan ellos mismos, en que la longitud del *Péndulo* queda siempre la misma en un mismo lugar; y que de este modo las medidas de un país á lo menos no estarian expuestas á variacion alguna, con lo que se tendria un medio de compararlas con las de otro país exácta y precisamente: acerca de lo qual pueden verse las reflexiones de la *Condamina* en las *Memorias de la Academia*, año de 1747. Pero, para la universalidad de las medidas, no basta que un país las tenga invariables; se requieren medidas que puedan adoptar y mirar como propias los habitantes de todos los países; lo que acaban de hacer los Franceses, habiendo tomado para elemento de las medidas, una parte decimal de la distancia del equador al polo, ó del quarto del meridiano terrestre. (Véase PESOS y MEDIDAS.) (Nuevos)

Huyghens determina la longitud del *Péndulo* que da los segundos en tres pies, tres pulgadas y tres décimos de pulgada de Inglaterra segun la reduccion de *Moor*: en París *Varin*, *Deshays* y *Glos* hallaron la longitud del *Péndulo* de segundos de 440 líneas $\frac{5}{9}$; *Godin* de 440 líneas $\frac{5}{9}$; *Picard* de 440 $\frac{1}{2}$ y halló la misma en la isla de Hena, Leon, Bayona y Seta. Habiendo *Mayran* repetido el experimento con mucho cuidado en 1735, la encontró de 440 líneas

neas $\frac{17}{30}$, que solo se diferencia de la longitud de *Picard* $\frac{1}{90}$ de línea; habiendo *Borda* y *Coulomb* hallado últi-

mamente esta longitud de 440 líneas $\frac{60}{100}$: luego se podria uno atener á qualquiera de estas medidas para la longitud exácta del *Péndulo* de segundos en París.

Entre los descubrimientos acerca del *Péndulo*, atribuyen los Ingleses á *Christobal Wren*, uno de los mas ilustres Arquitectos de su siglo, los siguientes: pretenden que fue el primero que halló que el *Péndulo*, en una vuelta y revuelta se mueve con desigualdad en tiempos iguales en una línea de *Seno*; que podria moverse de un modo circular ó elíptico, y que sus vibraciones tendrian los mismos períodos que las que son alternativas; que uniendo muchos *Péndulos* que dependiesen unos de otros, se podrian representar los movimientos de los planetas, ú otros mas complicados todavia; lo qual no impediria que estos *Péndulos* hiciesen sin confusion, como los planetas, tres ó quatro movimientos diferentes, obrando sobre el mismo cuerpo en varios períodos; finalmente que podria hallarse una medida universal para el uso comun, por medio del *Péndulo*.

La vara del *Péndulo* ha de tener una fuerza proporcionada; pues siendo demasiado gruesa, hace que suba el centro de oscilacion del *Péndulo*, de donde resultan mayores resistencias de parte del ayre y del punto de suspension; y al contrario, siendo demasiado débil, las vibraciones ocasionan en ella pequeños estremecimientos que sensiblemente alteran el movimiento del *Péndulo*.

DE LOS EFECTOS DEL FRIO Y DEL CALOR EN LA VARITA DE LA PENDOLA.

Windelino fue el primero que advirtió que dilatando mas ó menos los grados de calor y de frio á la varita de la

Mm 2

Pen-

Péndola, causaban algunas irregularidades en el movimiento del reloj á que estaba aplicada.

Por mucho tiempo no se quiso dar fe á su descubrimiento; pero la experiencia y la perfeccion que despues se dió á los relojes de *Péndola*, de tal modo confirmaron la realidad de los errores que habia notado, que desde entonces se ha recurrido á varios medios para desterrarlos.

El expediente mas sencillo que puede emplearse para disminuir estos errores es sin duda el de escoger las materias en que el calor produce menos efecto para hacer de ellas la *vara* del *Péndulo*; luego esta deberia ser de platina, que es el metal que menos se alarga con el calor.

Maupertuis, en su Libro de la *Figura de la tierra*, refiere que habiendo substituido á la lente de una *Péndola* de *le Roy* un globo de hierro, solo habia resultado en el curso del reloj, yendo á París ó á Pello, la diferencia de medio segundo en doce horas; lo que es muy poca cosa para poderlo atribuir á una causa particular, mayormente si se considera que habia sido preciso quitar y volver á poner este globo muchas veces, y que las lentes de estaño y de otros metales, substituidas del mismo modo, habian producido diferencias mas considerables.

Para saber quan defectuosas son las varitas de laton, basta leer lo que se refiere pág. 167, 169 del libro que acabo de citar: entre otras cosas dice su Autor, que no podia apartarse la vista dia y noche de los termómetros, á fin de mantener un grado igual de calor en el lugar en que estaba situada la péndola, y que ademas era preciso cuidar de que los termómetros y la péndola estuviesen á igual distancia del fuego y se hallasen á una misma altura.

Algunos relojeros han propuesto hacer las varitas de la *Péndola* de madera dura, como ébano, palo de hierro, de nogal, de box &c. La madera, dicen, experimenta á la verdad alteraciones considerables en su anchura; pero no experimenta ninguna en la longitud de sus fibras, ora se la remoje en agua, ora se la ponga al fuego, ora se la bata con

u n

un martillo, como se hace para alargar un pedazo de metal. Parece que su opinion se confirma por lo que refiere *Maupertuis* en su Libro de la *Figura de la Tierra*: he aquí lo que dice de las perchas de abeto de que se valiéron los SS. del Norte para medir su base.

„Nuestras perchas despues de ajustadas (estas son sus palabras) nada nos daban que temer acerca de la alteracion que el frio podia causar en su longitud; pues habiamos observado que distaban mucho de que el frio y el calor produxesen en la longitud de las medidas de abeto efectos tan sensibles como los que causan en el hierro. Todas las observaciones que hicimos acerca de este particular, nos diéron variaciones casi insensibles, y algunos experimentos me inclinarian á creer que las medidas de madera, en lugar de acortarse por el frio como las de metal, al contrario se alargan; y quizá algun resto de saba, que todavía quedaba en estas medidas, se helaba quando estaban expuestas al frio, y hacia participasen de la propiedad del agua, cuyo volumen aumenta quando se hiela.”

Probablemente algunos experimentos semejantes á estos determináron á *Graham* á hacer las varitas de sus *Péndolas* de madera; pero una de las observaciones esenciales que deben hacerse sobre el particular es que, si la madera no muda sensiblemente de longitud por el calor y el frio, no dexa de doblarse, verificándose esto sea qual fuere su espesor; todos los dias experimentan esto los Arquitectos que se ven precisados á enderezar de quando en quando sus reglas que se falsean aun en su anchura ó en su campo; de donde se sigue que, pudiéndose doblar una varita de madera, tampoco es materia á proposito para formar las de las *Péndolas*.

Otros Artistas piensan que el frio y el calor no pueden producir las mismas diferencias en varas de igual longitud, á no ser proporcionales á la magnitud de cada una de ellas. Apoyados en este falso principio, se creen dispensados de recurrir á las compensaciones ordinarias, haciendo la vara de

de su péndola sumamente maziza, de 6 libras (cerca de 3 kiliógram.) por exemplo; pretendiendo que siendo entonces unas 12 veces mayor que las demas, tambien la alargará el calor 12 veces menos; pero no es difícil hacer ver que en esto padecen gran error. Una masa de metal, sea qual fuere su magnitud, no es mas que un número de chapas muy delgadas, aplicadas unas sobre otras; toda la diferencia que se encuentra en una *vara* gruesa y otra chica, consiste en una cantidad mayor ó menor de estas chapas; luego, segun esta ley de la Naturaleza, á saber, que un cuerpo caliente al lado de otro que lo es menos, solo dexa de comunicarle parte de su calor, quando ambos han llegado á un mismo grado, es evidente que dos *varas* de igual longitud y de un mismo metal, la una débil, y la otra fuerte, se alargarán igualmente con un mismo grado de calor; pues las partículas ígneas causan el alargamiento, las quales se hallan en los cuerpos en razon de las chapas infinitamente pequeñas que los componen.

Todos los Fisicos convienen en lo que acabo de exponer, y su opinion concuerda perfectamente con la experiencia. Así se explica *Derham* sobre el particular, *Transacciones filosoficas*, año de 1736.

„Hice en 1716 y 1717 experimentos para conocer los efectos del calor y del frio sobre *varitas* de hierro, cuya longitud se acercaba quanto era posible á las que dan los segundos: escogí *varitas* redondas de cerca de $\frac{1}{8}$ de pulgada (7 milim.) de diámetro, y otras quadradas de unos $\frac{3}{4}$ de pulgada (2 centim.); y los efectos fuéron absolutamente los mismos en todas estas *varitas*.“

Luego la utilidad que puede sacarse de las *varas* gruesas no es la de alargarse menos que las demas; sino la de que emplearán algo mas tiempo en alargarse; lo que seguramente no es gran cosa, pues si, por una parte, el calor alarga antes á la *varita* débil, por otra quando sucede el frio, vuelve antes á su primer estado.

Ademas, estas *varas* gruesas serian muy defectuosas; al-

alterarian mucho el punto de suspension, sin que el regulador tuviese mas fuerza; el ayre les opondria tambien mayor resistencia, en razon de su longitud y de su magnitud; pues el ayre resistiria tanto mas á su movimiento y al de su lente, quanto los arcos que describirian serian parte de un círculo mayor.

De aquí resultarian dos inconvenientes; en primer lugar, el reloj estaria mas expuesto por lo mismo á los errores procedentes de las diferentes densidades del medio; y en segundo, destruyendo necesariamente la mayor resistencia del ayre mayor cantidad de movimiento, las restituciones de la fuerza motriz llegarian á ser mas considerables con lo que el reloj estaria mas expuesto á los errores que resultarian de las alteraciones ó aumentos de esta fuerza.

PENDULO. (*Reciprocacion del*) (*Véase RECIPROCA-
CION DEL PENDULO.*)

PENDULO. (*Vibration del*) (*Véase VIBRACION DEL
PENDULO.*)

PENTADECAGONO. Figura que tiene 15 ángulos y 15 lados, y es regular quando los ángulos y los lados son iguales. El modo mas sencillo de describir esta figura, es dividir un círculo en 15 arcos cada uno de 24 grados, porque 15 veces 24 componen 360; y la cuerda de uno de estos arcos, será uno de los lados del *Pentadecágono*: las 15 cuerdas de los 15 arcos formarán los 15 lados del *Pentadecágono* regular; porque todas estas cuerdas son iguales entre sí, pues sostienen arcos iguales entre sí.

Para tener la superficie de un *Pentadecágono* qualquiera, sea regular, sea irregular, véase POLIGONO.

Todos los ángulos interiores de un *Pentadecágono* qualquiera valen, tomados juntamente, 2340 grados; y para saber de quantos grados es cada ángulo interior de un *Pentadecágono* regular, se ha de dividir el número de grados que valen juntamente todos los ángulos interiores, á saber, 2340 por 15, número de los lados ó de los ángulos del
Pen-

Pentadecágono; y el quociente 156 da el valor de cada uno de estos ángulos.

PENTAGONO. Figura que tiene cinco lados y cinco ángulos; y es regular, quando todos los lados, y por consiguiente todos los ángulos, son iguales. Para describir un *Pentágono regular* basta dividir un círculo en 5 arcos iguales, cada uno de los quales será de 72 grados; porque 5 veces 72 componen 360. La cuerda de cada uno de estos arcos será uno de los lados de este polígono; de suerte que las cinco cuerdas de los cinco arcos formarán los 5 lados del *Pentágono regular*; porque todas estas cuerdas son iguales entre sí, pues sostienen arcos iguales entre sí.

Para tener la superficie de un *Pentágono* qualquiera, sea regular, sea irregular, véase POLIGONO.

Todos los ángulos interiores de un *Pentágono* qualquiera valen, tomados juntamente, 540 grados; y para saber de quantos grados es cada ángulo interior de un *Pentágono regular*, debe dividirse el número de grados que valen juntos todos los ángulos interiores, á saber, 540 por 5, número de los lados ó de los ángulos del *Pentágono*: el quociente 108 da el valor de cada uno de estos ángulos.

PENUMBRA. *Término de Astronomía.* Llámase así una especie de sombra débil que ocupa un medio entre la verdadera sombra y una luz resplandeciente en un eclipse; de suerte que es muy difícil determinar el momento en que comienza la sombra y acaba la luz; como tambien determinar despues el en que acaba la sombra y comienza la luz.

La *Penumbra* principalmente es sensible en los eclipses de Luna, pues se ve que este planeta se obscurece por grados, á medida que se interna hácia la parte mas densa de la sombra de la tierra; y al contrario, hablando con propiedad, no hay *Penumbra* en los eclipses de Sol, porque las partes del Sol que se ocultan á nuestra vista se ocultan y obscurecen de pronto y sin gradacion. Sin embargo, puede decirse que los lugares de la tierra en que un eclipse de Sol no es total, tienen la *Penumbra*, porque en efecto se ha-

hallan en la sombra con respecto á la parte del Sol que les está oculta.

La *Penumbra* proviene de la magnitud del disco del Sol; pues si este astro no fuera mas que un punto luminoso solo habría una sombra perfecta sin *Penumbra*; pero como el Sol tiene un diámetro de cierta magnitud, sucede que, en los eclipses, ciertos lugares reciben la luz de una parte de su disco, sin ser iluminados por todo el disco.

En todos los eclipses, ora de Sol, ora de Luna, ora de otros planetas primarios ó secundarios, debe haber *Penumbra*; pero su efecto se nota principalmente en los eclipses de Sol por las razones que vamos á exponer.

No puede negarse que, en los eclipses de Luna, la tierra está rodeada por la *Penumbra*; pero solo percibimos la *Penumbra* cerca de la sombra total.

La razon de esto es porque la *Penumbra* es muy débil á una distancia considerable de la sombra; y como la Luna no tiene, por sí misma, una luz tan viva, con mucho, como la del Sol, la disminucion que causa en su luz su entrada en la *Penumbra*, únicamente llega á ser sensible quando la *Penumbra* comienza á ser fuerte. Así es que nada hay mas difícil que el determinar en los eclipses, el momento en que entra la Luna en la *Penumbra*, pues este momento necesariamente ha de ser incierto, y por consiguiente diferente para cada observador: el efecto de la *Penumbra*, en los eclipses de Luna, es tan poco considerable, que la Luna no se cree eclipsada mientras solo cae en la *Penumbra*. Otra dificultad, que impide reconocer el instante de la entrada en la *Penumbra*, es que la cara de la Luna, aun despues que ha entrado enteramente en la sombra, no se obscurece del todo, y está cubierta de una luz roxiza que impide se la pierda enteramente de vista; pero un Astrónomo que estuviera colocado sobre la Luna al tiempo de un eclipse de Luna, veria entonces al Sol eclipsado, y comenzaría á ver una pequeña parte de su disco cubierta en el

momento que entrase en la *Penumbra*; bien que determinaria con mucha mas exactitud el instante de la entrada de la Luna en la *Penumbra* de lo que podria hacerlo un observador colocado en la tierra.

Quando la sombra total llega hasta la tierra, entonces se dice que el eclipse del Sol es total ó central; y quando no hay mas que la *Penumbra* que toca á la tierra, el eclipse es parcial. (*Véase ECLIPSE.*)

La *Penumbra* se extiende al infinito en longitud, porque en cada punto del diámetro del Sol esparce un espacio infinito en longitud, y que está privado de la luz de este punto; pero no de la luz de los demas. Las dos extremidades de la *Penumbra*, se forman por dos radios tirados de las dos extremidades del diámetro de la tierra, y que son divergentes; luego la *Penumbra* aumenta continuamente en anchura, siendo infinita en este sentido: todo este espacio infinito es la *Penumbra*, exceptuando el triángulo de sombra que encierra.

Este espacio tiene la figura de un trapecio, uno de cuyos lados es el diámetro de la tierra; el lado opuesto, paralelo al diámetro de la tierra, es una línea infinita, es decir, la anchura de la *Penumbra* proyectada al infinito; y los otros dos lados son dos radios tirados desde las extremidades del diámetro de la tierra á las extremidades del diámetro del Sol, y, que antes de llegar al Sol, se cruzan en un cierto punto, en donde forman un ángulo igual al diámetro aparente del Sol; este ángulo puede llamarse ángulo de la *Penumbra*.

La *Penumbra* es tanto mayor quanto este ángulo, es decir, quanto el diámetro aparente del astro es mayor, quedando el planeta el mismo; y si se aumenta el diámetro del planeta, quedando el astro el mismo, la *Penumbra* se aumenta.

De la Hire examinó los diferentes grados de obscuridad de la *Penumbra*, y los representó geoméricamente por las ordenadas de una curva que son entre sí como las partes

tes

tes del disco del Sol que iluminan á un cuerpo colocado en la *Penumbra*.

A esto se reduce, para decirlo así, en compendio la teoría geométrica de la *Penumbra*, la que puede aplicarse no solo á los planetas iluminados por el Sol, sino tambien á todo cuerpo opaco iluminado por un cuerpo luminoso. En lo demas conviene observar que la experiencia difiere aquí de la teoría en muchos puntos: las sombras de un cuerpo y su *Penumbra* quales se observan, no parece siguen las leyes que debieran seguir considerando la cosa matemáticamente; pues Maraldi en las *Memorias de la Academia de 1723* nos dió una serie de experimentos sobre el particular, y el por menor de las singulares extrañezas á que están expuestas la sombra y la *Penumbra* de los cuerpos.

PENUMBRA. (*Falsa*) Llámase *Falsa Penumbra* la que ocupa una gran parte del espacio que deberia ocupar la verdadera sombra. Si se expone al Sol un cuerpo opaco cualquiera, por exemplo, un cilindro; suponiendo á este cilindro vertical, y considerando solo en el sólido de su sombra un plano horizontal, es natural creer que habrá un triángulo de sombra verdadera, formado del diámetro del cilindro y de los dos radios que han partido de las dos extremidades del Sol, y prolongados hasta concurrir mas allá del cilindro. Este triángulo será isosceles, y su ángulo del vértice se medirá por el diámetro aparente del Sol, que es de 32 minutos; de donde se infiere que la perpendicular, tirada desde el vértice de este triángulo á su base, ó la longitud de la sombra, será de 110 diámetros del cilindro. A los dos lados de este triángulo habrá una *Penumbra* infinita, pero siempre mas y mas clara; de suerte que muy pronto dexará de ser sensible, aunque todavía lo sea á una distancia en que ya no existe el triángulo de la sombra: luego poniendo verticalmente detras del cilindro una superficie blanca, que podrá alejarse poco á poco del cilindro quanto se quiera, se verá en ella una sombra negra, y negra con igualdad, pero siempre mas y mas estrecha hasta

Nn 2

cier-

cierta distancia del cilindro; bien que esta distancia en lugar de ser de 110 diámetros de este cilindro, será mas de la mitad menor; despues de lo qual el medio de la sombra se vuelve una *Penumbra*; y esta sombra solo conserva, de lo que debiera ser, dos rayas negras muy estrechas que terminan la *Penumbra* por una y otra parte segun su longitud: estas dos rayas negras tienen una negrura igual á la que pertenece á la sombra verdadera; reconociéndose tambien que todo este espacio es el que esta sombra deberia ocupar, porque es de la longitud que conviene á la distancia. Ademas, aumentando la distancia en que se ha comenzado á ver esta *Penumbra*, el espacio total que ocupa con las dos rayas negras, disminuye siempre de anchura, como debe hacerlo el de la sombra verdadera: solo la *Penumbra*, estrechándose se aclara siempre; las rayas negras guardan la misma negrura y la misma anchura; y finalmente, á la distancia de 110 diámetros del cilindro, ó poco mas ó menos, las dos rayas negras que siempre se han acercado, se confunden en una; despues de lo qual desaparece la sombra verdadera, quedando solo la *Penumbra*. Esta es la *Penumbra* en la que se ha mudado la sombra verdadera durante mas de la mitad de su curso, á excepcion de sus dos extremidades que han quedado inalterables; la *Penumbra* que ocupa una gran parte del espacio que deberia ocupar la sombra verdadera, que se llama *falsa Penumbra* para distinguirla de la que se advierte siempre á los dos lados mas allá del espacio triangular que deberia ocupar la verdadera sombra.

Maraldi reconoció por un gran número de experimentos que la distancia en que comienza á aparecer la *falsa Penumbra* se ha de fixar á 41 diámetros del cilindro (*Véanse las Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1723, pág. 111.*); bien que llega á ser mayor quando el Sol es poco luminoso, ya esté cubierto de algunas nubes claras, ya esté poco elevado sobre el horizonte.

Pa-

Para explicar la *falsa Penumbra* juzga *Maraldi* que no se han de tomar los rayos de luz por líneas matemáticas y escabrosas, sino que debe imaginarse la luz como un fluido análogo al agua, y que toma los mismos movimientos y las mismas irregularidades de movimiento, si es que lo son.

Quando un rio encuentra un pilar de un puente, se divide; y si las dos partes divididas, cada una de las quales ha sido una tangente del pilar, siguen siempre exactamente esta direccion que han tomado, únicamente se reunirán á cierta distancia mas allá del pilar. Pero esto no sucede así: las partes de agua que tocan al pilar siguen en parte su contorno, unas mas, otras menos, y entran en este espacio en que no deberia entrar ninguna si siguieran la direccion de las dos tangentes del pilar. La aplicacion de este exemplo es fácil de hacer: el cilindro llega á ser el pilar del puente; luego entran rayos de luz en el espacio que solo debiera ser ocupado por la sombra verdadera; pero como esta sombra es muy ancha cerca del cilindro, estos rayos no la alteran, ni la iluminan suficientemente para formar una *Penumbra* sensible; y esto únicamente sucede quando la sombra ha llegado á ser mas estrecha á mayor distancia del cilindro, que se ha hallado ser de 41 diámetros; en cuyo caso una cantidad igual de rayos se mezcla con una cantidad mucho menor de sombra; y como la sombra siempre va estrechándose, la *falsa Penumbra* se aclara siempre.

Supuesto que todos los rayos de luz, ó á lo menos la mayor parte, siguen en alguna corta extensión el contorno del cilindro, ó se doblan poco despues de haber encontrado sus bordes, estos, que en modo alguno estan iluminados, han de presentar siempre una sombra verdadera; siendo esto lo único que queda: y he aquí las dos rayas negras que encierran á la *falsa Penumbra*.

PERCHA. Nombre de una medida que varía segun los países y las naciones: la *Percha* de Paris es de 18 pies

(5845,

(5845^{m.mt.28}): la de Basilea es de 16: la de Saxonia es de 15: la de Brandemburgo es de 14: la de Rheinelande es de 12 &c. (*Véase la Geometria de Mallet, lib. 1.*, ó la *Geographia reformata de Riccioli*.) El origen de esta medida viene de los Romanos: la yugada francesa tiene regularmente 100 *Perchas* quadradas (*Véase YUGADA*); previniendo que tambien hay *Perchas* de 20 pies (6494^{m.mt.65}); y *Perchas* de 22 pies (7144^{m.mt.11}).

PERCHA QUADRADA. Es la *Percha* que se compone del producto de una *Percha* multiplicado por una *Percha*; y entonces es una *Percha* de superficie: luego siendo la *Percha* de 18 pies, la *Percha quadrada* será de 324 pies quadrados (34 metros quadrados, 166182 milím. quadrados), cuyo número es el producto de 18 multiplicados por 18.

PERCHA CUBICA. Es la *Percha* que se compone del producto de la *Percha quadrada* multiplicada por la *Percha* simple; y entonces es una *Percha* de solidez; luego siendo una *Percha quadrada* de 324 pies, la *Percha cubica* será de 5832 pies cúbicos (199^{mt.c.7}), producto de 324 multiplicado por 18.

PERCUSION. *Término de Física.* Es la impresion que hace un cuerpo en otro al que encuentra y con el que choca: ó bien es el choque y la colision de dos cuerpos que se mueven en el mismo sentido ó en sentido contrario, y que, chocando uno con otro, alteran mutuamente su movimiento. (*Véase CHOQUE DE LOS CUERPOS*.)

La *Percusion* es directa ú obliqua.

La *Percusion* directa es aquella en la que se hace la impulsión segun una línea perpendicular al lugar del contacto, y que, ademas, pasa por el centro de gravedad comun de los dos cuerpos que se chocan.

Y así, en las esferas la *Percusion* es directa quando la línea de direccion de la *Percusion* pasa por el centro de las dos esferas, porque entonces tambien es perpendicular al lugar del contacto.

La *Percusion* obliqua es aquella en que la impulsión se ha-

hace segun una línea obliqua al lugar del contacto, ó segun una línea perpendicular al lugar del contacto, que no pasa por el centro de gravedad de los dos cuerpos.

Es gran cuestión en las Matemáticas y en la Física el saber: qué relacion hay entre la fuerza de la pesadez y la de la *Percusion*? pues es constante que esta última es mucho mayor; porque, por exemplo, un clavo que se introduce en una tabla á golpes de martillo, pero poco fuertes, no podria introducirse en la misma tabla con un peso inmenso que se pusiése encima. No será difícil conocer la razon de esta diferencia, atendiendo á la naturaleza de la pesadez: todo cuerpo que cae se acelera al caer; pero esta velocidad al principio de su caída es infinitamente pequeña, de modo que si no cae realmente, y se sostiene por alguna cosa, el esfuerzo de la pesadez solo tiende á darle, en el primer instante, una velocidad infinitamente pequeña. Así que un peso enorme, apoyado sobre un clavo, únicamente tiende á baxar con una velocidad infinitamente pequeña; y como la fuerza de este cuerpo es el producto de su masa por la velocidad con que tiende á moverse, se sigue que tiende á empujar al clavo con una fuerza muy pequeña. Al contrario; un martillo, con el que se dan golpes en el clavo, tiene una velocidad y una masa fixas, y por consiguiente su fuerza es mayor que la del peso: no queriendo admitir que la velocidad actual, con la que tiende el peso á moverse, es infinitamente pequeña, á lo menos no podria menos de convenirse en que es muy pequeña; y entonces la explicacion que acabamos de dar quedaria la misma.

LEYES DE LA PERCUSION EN LOS CUERPOS SIN RESORTE.

1º Si un cuerpo en movimiento, como *A* (*Lámina LXXXI fig. 8.*) choca directamente con otro cuerpo en *B*, el primero perderá una cantidad de movimiento precisamente igual á la que comunicará al segundo; de suerte que

que los dos cuerpos irán juntos despues del choque con una velocidad igual, como si únicamente formasen una sola masa. Si A es triple de B , perderá un quarto de su movimiento; de modo que si corriese antes del choque quatro metros en un minuto, no correrá mas, despues del choque, que tres metros &c.

2.º Si un cuerpo en movimiento A encuentra á otro B que ya esté en movimiento, el primero aumentará la velocidad del segundo; pero perderá menos de su movimiento que si el segundo cuerpo estuviera en reposo, pues para hacer que los dos cuerpos vayan juntos, despues del choque, como es necesario, el cuerpo A tiene menos velocidad que dar al segundo cuerpo, que quando este segundo cuerpo estaba en reposo.

Supongamos, por exemplo, que el cuerpo A tenga doce grados de movimiento, y que llegue á chocar con otro cuerpo B , la mitad menor y en reposo, el cuerpo A dará al cuerpo B quatro grados de movimiento, y conservará ocho para sí: pero si el cuerpo chocado B ya tiene tres grados de movimiento quando el cuerpo A checa con él, el cuerpo A solo le dará dos grados de movimiento; porque siendo A doble de B , este solo necesita de la mitad del movimiento de A para correr con una velocidad igual á la de A .

3.º Si un cuerpo A en movimiento choca con otro cuerpo B que esté en reposo, ó que se mueva con mas lentitud, ya en la misma direccion, ya en una direccion contraria, la suma de las cantidades de movimiento (es decir, de los productos de las masas por las velocidades) si los cuerpos se mueven de un mismo lado, ó su diferencia, si se mueven en sentidos contrarios, será la misma antes y despues del choque.

4.º Si dos cuerpos iguales A y B llegan á chocar uno con otro, segun direcciones contrarias, con velocidades iguales, quedarán ambos en reposo despues del choque.

Muchos Filósofos, entre otros *Descartes*, han sostenido

do lo contrario á esta ley, habiendo pretendido que dos cuerpos iguales y duros, llegando á chocar con velocidades iguales y contrarias, no debian quedar en reposo. La principal razon que alegan es que en la Naturaleza no debe perderse movimiento alguno; pero, en primer lugar, aquí se trata de cuerpos perfectamente duros, quales no se hallan en el universo, y por consiguiente, aun quando se verificase la pretendida ley de la conservacion, podria no ser aplicable aquí. 2.º El choque de los cuerpos elásticos, cuyas leyes confirma la experiencia, nos hace ver que la cantidad de movimiento no siempre es la misma antes y despues del choque, sino que algunas veces es mayor, y otras menor despues del choque que antes. 3.º La falsedad de la opinion de *Descartes* puede demostrarse directamente del modo que sigue: siempre que un cuerpo muda su movimiento en otro, el movimiento primitivo puede mirarse como compuesto del nuevo movimiento que toma, y de otro que se destruye. Supongamos, pues, que los cuerpos M , M iguales, que llegan en sentidos contrarios á chocarse con las velocidades A , A , resaltan despues del choque con estas mismas velocidades A , A en sentidos contrarios, como quieren los *Cartesianos*, es decir, con las velocidades $-A$, $-A$, es constante que la velocidad A del uno de los cuerpos antes del choque se compone de la velocidad $-A$, y de la velocidad $2A$, y que así la velocidad $2A$ ha de ser destruida, es decir, que los cuerpos M , M , animados en sentidos contrarios de las velocidades $2A$, $2A$ se equilibran: luego, esto supuesto, deben equilibrarse, siendo animados tambien de las velocidades simples A , A en sentidos contrarios, pues no hay razon de disparidad; luego los dos cuerpos de que se trata han de quedar en reposo despues del choque.

5.º Si un cuerpo A choca directamente con otro cuerpo B en reposo, su velocidad despues del choque será á su velocidad antes del choque, como la masa de A es á la suma de las masas A y B ; luego si las masas A y B

son iguales, la velocidad despues del choque será la mitad de la velocidad antes del choque.

6.º Si un cuerpo *A* en movimiento choca directamente con otro cuerpo que se mueve con menos velocidad y en la misma direccion, la velocidad, despues del choque, será igual á la suma de las cantidades de movimiento, divididas por la suma de las masas.

7.º Si dos cuerpos iguales, movidos con velocidades diferentes, se chocan directamente uno á otro en sentidos contrarios, ambos irán juntos despues del choque con una velocidad comun, igual á la mitad de la diferencia de sus velocidades antes del choque.

8.º Si dos cuerpos *A* y *B* se chocan directamente en sentidos contrarios con velocidades que sean en razon inversa de sus masas, quedarán ambos en reposo despues del choque.

9.º Si estos dos cuerpos *A* y *B* se chocan directamente en sentidos contrarios con velocidades iguales, irán juntos despues del choque con una velocidad comun, que será á la velocidad de cada uno de estos cuerpos antes del choque, como la diferencia de sus masas es á su suma.

10.º La fuerza del choque directo ó perpendicular es á la del choque obliquo, iguales todas las cosas, como el seno total es al seno de la obliquidad.

LEYES DE LA PERCUSION PARA LOS CUERPOS ELASTICOS.

11.º En los cuerpos con resorte perfecto la fuerza de la elasticidad es igual á la fuerza con que estos cuerpos son comprimidos; es decir, la colision de los dos cuerpos uno con otro es equivalente á la cantidad de movimiento que adquiriria el uno ó el otro de los dos, ó perderia si los cuerpos fueran perfectamente duros y sin resorte. Pero como la fuerza del resorte se exerce en sentidos contrarios, se ha de rebaxar el movimiento que ella produce del movimiento del cuerpo chocante, y añadirlo al del cuer-

po

po chocado; y de este modo se tendrán las velocidades despues de la *Percusion*. (Véase ELASTICIDAD.)

12.º Si un cuerpo llega á herir directamente á un obstáculo inmóvil, siendo el cuerpo y el obstáculo ambos elásticos, ó solamente el uno de los dos, el cuerpo será reflectado en la misma línea, segun la qual había llegado, y con la misma velocidad: porque si no hubiera resorte ni en el cuerpo ni en el obstáculo, toda la fuerza del choque se emplearia en vencer la resistencia del obstáculo, y por consiguiente el movimiento se perderia enteramente; pues esta fuerza del choque se ha empleado aquí en doblar el resorte de uno de los cuerpos ó de ambos; de suerte, que quando el resorte está enteramente doblado, se suelta con esta misma fuerza, y por consiguiente repele al cuerpo chocante con una fuerza igual á la que tenia, haciendo retroceder á este cuerpo con la misma velocidad que tenia antes del choque. Ademas, el resorte se suelta en la misma línea segun la que fue doblado, pues se supone que el choque es directo; de donde se sigue que debe repeler al cuerpo chocante en la misma línea recta segun la qual ha venido este cuerpo.

13.º Si un cuerpo elástico llega á herir obliquamente á un obstáculo inmóvil, se reflectará de modo que el ángulo de reflexion será igual al ángulo de incidencia. (Véase REFLEXION.)

14.º Si un cuerpo elástico *A* choca directamente con otro cuerpo *B* en reposo, que le sea igual; despues del choque, *A* quedará en reposo, y *B* seguirá adelante con la misma velocidad, y segun la misma direccion, que el cuerpo *A* tenia antes del choque; porque si los cuerpos no fueran elásticos, cada uno tendria, despues del choque, la misma direccion, y una velocidad comun igual á la mitad de la velocidad del cuerpo *A*; pero como el resorte obra en sentidos contrarios, con una fuerza igual á la de la compression, debe repeler á *A* con la mitad de la velocidad, y por consiguiente detener su movimiento; al contrario, debe

Oo 2

im-

impeler hácia adelante, con esta misma mitad de velocidad, al cuerpo B , cuya velocidad total será por consiguiente igual á la del cuerpo A antes del choque.

Luego, supuesto que A (*Lám. LXXXI. fig. 9.*) transfiere toda su fuerza á B , B la transferirá del mismo modo á C ; C á D , y D á E : luego teniendo muchos cuerpos elásticos iguales, que se toquen el uno al otro, y llegando A á chocar con B , todos los cuerpos intermedios quedarán en reposo, y el último E solo seguirá con una velocidad igual á la con que el cuerpo A ha chocado con B .

15.º Si dos cuerpos elásticos iguales A y B se chocan directamente, en sentidos contrarios, con velocidades iguales, se reflectarán, despues del choque, cada uno con la velocidad que tenia, y en la misma línea: pues, dexando aparte el resorte, no puede dudarse que estos dos cuerpos quedarian en reposo: es así que toda la fuerza del choque se ha empleado en la compresion del resorte, el qual se suelta en sentidos contrarios con la misma fuerza con que fue comprimido; luego debe restituir á cada uno de estos cuerpos sus velocidades; puesto que obra con igualdad sobre cada uno.

16.º Si dos cuerpos con resorte iguales A y B se chocan directamente en sentidos contrarios, con velocidades desiguales, despues del choque se reflectarán cambiando sus velocidades.

Porque supongamos que los cuerpos se chocan con las velocidades $C + c$ y C ; si se chocasen con la misma velocidad C , deberian, despues del choque, reflectarse con esta misma velocidad. Si B estuviera en reposo, y A le chocase con la velocidad c , B perderia la velocidad c despues del choque, y A quedaria en reposo: luego el exceso c de la velocidad de A sobre la de B se ha transferido enteramente al cuerpo B ; luego A se mueve despues del choque con la velocidad C , y B con la velocidad $C + c$.

Luego los dos cuerpos se alejan uno de otro despues del

del choque, con una velocidad igual á la con que se acercaban antes del choque.

17.º Si un cuerpo elástico A choca con otro cuerpo B que le sea igual, y que tenga un grado menor de movimiento, segun la misma direccion; estos dos cuerpos irán despues del choque, segun la misma direccion, y cambiarán sus velocidades.

Porque si se supone que A choca con la velocidad $C + c$ contra el cuerpo B , que solo tenga la velocidad C ; es evidente que de las velocidades iguales C y C no puede resultar choque alguno; luego todo sucede del mismo modo que si el cuerpo A chocase contra el cuerpo B en reposo con sola la velocidad c : es así que en este caso, A quedaria en reposo despues del choque, y daria á B la velocidad entera c : luego, despues del choque, B tendrá la velocidad $C + c$, y A no guardará mas que la velocidad C ; y cada uno de estos cuerpos conservará la misma direccion.

18.º Si un cuerpo en movimiento A choca con otro cuerpo B tambien en movimiento, el choque será el mismo que si el cuerpo A llegase á chocar contra el cuerpo B en reposo con la diferencia de las velocidades: luego supuesto que la fuerza elástica es igual á la *Percusion*, se sigue que esta fuerza obra sobre los cuerpos A , B , con la diferencia de las velocidades que tenian antes de encontrarse.

19.º Propónese determinar las velocidades que pueden tener, despues del choque, dos cuerpos elásticos qualesquiera que se encuentran y se hieren directamente con qualesquiera velocidades. Si un cuerpo de resorte A choca con otro cuerpo de resorte B que esté en reposo, ó que se mueva con menos velocidad que A , he aquí de que modo se hallará la velocidad del uno de los cuerpos, por exemplo, de A despues de la *Percusion*: se dirá, como la suma de las dos masas es al duplo del uno de los dos cuerpos, que en este caso es B ; así la diferencia de las velocidades, antes del choque, es á otra velocidad, que, substraída de la

ve-

velocidad del cuerpo A antes del choque, y añadida á él en otros casos, dará la velocidad que le queda despues del choque.

Para determinar esta ley general del choque de los cuerpos elásticos, basta el principio siguiente: si dos cuerpos elásticos llegan á chocarse directamente con cantidades de movimiento iguales, es decir, con velocidades en razon inversa de sus masas, retrocederán, despues del choque, cada uno con la velocidad que tenia antes del choque. En efecto, si los cuerpos de que se trata fueran perfectamente duros, ya hemos visto que quedarian en reposo, y que se equilibrarian, porque sus movimientos se destruirian: es así que el efecto del resorte perfecto, qual aquí se supone, es volver á cada cuerpo, en sentidos contrarios, el movimiento que ha perdido; luego los dos cuerpos resaltarán con sus velocidades primitivas.

Es así que ya hemos visto que en el choque de dos cuerpos duros, siempre hay dos cantidades de movimiento iguales y contrarias que se destruyen; luego estas dos cantidades de movimiento se han de volver á cada uno de los cuerpos en sentidos contrarios para tener su cantidad de movimiento despues del choque; y por consiguiente sus velocidades.

20.º Si un cuerpo de resorte A choca directamente con otro cuerpo en reposo B , la velocidad de A despues del choque, será á su velocidad antes del choque, como la diferencia de las masas es á su suma; y la velocidad de B despues del choque será á la velocidad de A antes del choque, como el duplo de la masa de A es á la suma de las masas.

Luego la velocidad de A despues del choque es á la velocidad de B , como la diferencia de las masas es al duplo de la masa A .

21.º Si dos cuerpos con resorte A y B se chocan directamente, en sentidos contrarios, con velocidades que sean en razon inversa de sus masas, resaltarán, despues del cho-

choque, cada uno de su lado, con la misma velocidad, y segun la misma direccion que tenian antes del choque.

22.º En el choque directo de los cuerpos, la velocidad respectiva queda siempre la misma antes y despues del choque; es decir, que quando los cuerpos van los dos de un mismo lado, la diferencia de las velocidades es la misma antes y despues del choque; y que quando se chocan en sentidos contrarios, la diferencia ó la suma de las velocidades despues del choque, es la misma que su suma antes del choque; á saber, la diferencia, si los cuerpos se mueven en un mismo sentido despues del choque; y la suma, si se alejan uno de otro despues del choque, segun direcciones contrarias.

Luego los dos cuerpos se alejan uno de otro despues del choque, con la misma velocidad que se acercaban uno á otro antes del choque.

23.º En el choque de los cuerpos con resorte, la cantidad de movimiento no siempre es la misma antes y despues del choque, sino que algunas veces se aumenta por el choque y otras se disminuye.

Luego se engañan *Descartes* y sus secuaces, quando sostienen que en el universo siempre subsiste una misma cantidad de movimiento.

24.º Si dos cuerpos con resorte A y B se chocan, la suma del producto de las masas por los quadrados de las velocidades siempre es la misma antes y despues del choque.

El célebre *Huyghens* fue el primero que descubrió esta ley, de la qual se valen para probar su opinion los que sostienen que las fuerzas vivas de los cuerpos, es decir, las fuerzas de los cuerpos en movimiento, son los productos de las masas por los quadrados de sus velocidades; pues estos Filósofos manifiestan que, no solo en el choque de los cuerpos, mas tambien en todas las questões de Dinámica, la suma de las masas por los quadrados de las velocidades compone siempre una cantidad constante: y como es natural pen-

pensar, segun ellos, que la fuerza de los cuerpos en movimiento queda siempre la misma, de qualquier modo que obren unos en otros, inferen de aquí estos Autores que esta fuerza es el producto de la masa por el quadrado de la velocidad y no por la simple velocidad. (Véase FUERZA VIVA.)

25.^o Para determinar el movimiento de dos cuerpos A y B (fig. 10.), que se chocan obliquamente, tengan ó no resorte estos cuerpos; el movimiento del cuerpo A , segun AC puede descomponerse en otros dos en las direcciones AE y AD , y el movimiento del cuerpo B , segun BC , puede tambien descomponerse en otros dos, segun BF y BG ; y las velocidades segun AD y BF serán á las velocidades segun AC y BC , como las líneas rectas AD , BF , AC , y BC : pues, como las rectas AE , y BG son paralelas, las fuerzas que obran segun estas direcciones en nada son opuestas, y por consiguiente no debe atenderse á ellas para determinar el movimiento que los dos cuerpos se comunican por el choque; pero, como las líneas AD y BF , ó lo que es lo mismo, EC y GC , componen una misma línea perpendicular á DC , se sigue que el choque es el mismo, que si los cuerpos A y B se chocasen directamente con velocidades que fuesen entre sí, como EC y GC : luego todo se reduce á hallar la velocidad de A y B , segun las reglas dadas arriba. Supongamos, por exemplo, que la velocidad del cuerpo A , despues del choque, en la perpendicular EC , se represente por CH ; como el movimiento segun AE no se ha mudado por el choque, se hará $CK = AE$ y se acabará el paralelógramo $HCKI$; y la diagonal CI representará el movimiento de A despues del choque; pues, despues del choque, el cuerpo se moverá segun la direccion CI , y con una velocidad que será como CI : del mismo modo se hallará que el cuerpo B se reflectará segun la diagonal del paralelógramo CM , en el que $LM = BG$, suponiendo que la velocidad BF se muda, despues del choque, en CL ; luego las velocidades des-

pues

pues del choque seran entre sí, como CI á CM .

El centro de *Percusion* es el punto en que el choque ó la impulsión de un cuerpo que hiere á otro, es el mayor posible.

El centro de *Percusion* es el mismo que el de oscilacion, quando el cuerpo chocante se mueve al rededor de un exifixo. (Véase OSCILACION.)

Si todas las partes del cuerpo chocante se mueven paralelamente y con la misma velocidad, el centro de *Percusion* es el mismo que el de Gravedad. (Véase GRAVEDAD.)

Acerca de las leyes de la *Percusion* de los cuerpos irregulares, elásticos ó no, véase el Tratado de Dinámica por D' Alembert.

Este Autor determinó en el Artículo 169 de la segunda edicion, las leyes de la *Percusion*, de un modo muy sencillo, que se reduce á suponer, en general, que el movimiento de un cuerpo, despues del choque, siempre se compone de un movimiento del centro de gravedad en línea recta, y de un movimiento de rotacion al rededor de este centro, cuyo movimiento es = 0, en el caso de la *Percusion* directa; sobre lo qual puede verse para mayor extension el Artículo citado del Tratado de Dinámica de D' Alembert.

PERCUSION. (Centro de) (Véase CENTRO DE PERCUSION.)

* PERIDOT. En el dia se da este nombre á algunas piedras, que no son tantas como se creyó mucho tiempo ha, y que ni siquiera han conocido muchos Mineralogistas. Los caracteres físicos del actual *Peridot* son un peso igual á 3,4285, una dureza tal que raya al vidrio, una fuertísima refracción doble, una fractura undulada y brillante: las uniones naturales de sus láminas se hallan en dirección paralela á su eje.

Su forma primitiva es la de un prisma recto con bases rectangulares, como tambien la de su molécula integrante; hay algunas variedades notables de esta piedra, principalmente

Tomo VII.

Pp

men-

mente las que se llaman *Peridot micróno*, *Peridot duodeno* &c. : su color ordinario es de un amarillo verdoso : á él debe referirse tambien como variedad la pretendida crisólita de los volcanes , ó la *olivina de Werner* , así llamada por su color.

El Ciudadano *Vauquelin* ha hecho el analisis del *Peridot* habiendo hallado mas de la mitad de su peso de magnesia , algo mas del tercio de sílice , y cerca de $\frac{1}{10}$ de óxido de hierro : solo tuvo dos centésimos de pérdida. Tambien observó que no se derretia á la cañita , ni solo ni con el fosfato de sosa ; y que con el borax daba sin efervescencia un vidrio transparente de un color algo verde. *Fourcroy Sistema de los Conocimientos químicos , tomo 2.*

PERIECOS. Nombre de los habitantes de la tierra , que viven baxo de los mismos paralelos , pero baxo de los semi-círculos opuestos del meridiano ; de suerte que distan unos de otros 180 grados en longitud. Esto manifesta con claridad que tienen las mismas estaciones , es decir , la primavera , el estío , el otoño y el invierno en el mismo tiempo , como tambien la misma longitud de los dias y de las noches , pues se hallan en el mismo clima y á igual distancia del equador ; pero los unos tienen el medio dia al mismo tiempo que los otros tienen la media noche , y alternativamente la media noche , al mismo tiempo que los otros tienen el medio dia.

PERIFERIA. Llámase así la circunferencia , el contorno , ó finalmente lo que termina , en general , á toda figura regular curvilínea.

PERIGEO. Nombre que dan los Astrónomos al punto de la órbita de un astro , en el que se halla á su menor distancia de la tierra.

Todos los planetas , así primarios como secundarios , se mueven , segun lo demostró *Keplero* , y en el dia lo reconocen todos los Astrónomos , en curvas elípticas , el uno de cuyos focos ocupa su astro principal ; de donde se sigue que estos planetas no siempre se hallan á igual distancia

cia de su astro central : luego los astros que forman su revolucion al rededor de la tierra , como la Luna , y aun aquel á cuyo rededor gira la tierra , como el Sol , ya distan mas ya menos de la tierra. Por exemplo , supongamos que la curva elíptica *ABGPED* (*Lámina LVI. figura 4.*) representa la órbita de la Luna , y que la tierra ocupa el foco *S* de esta curva : quando la Luna está en el punto *P* de su órbita , se halla á su menor distancia de la tierra ; y este punto de la órbita se llama el *Perigéo* : quando está en el punto *A* , se halla á su mayor distancia de la tierra ; y este punto se llama el *Apogéo* (*Véase APOGEO*) : finalmente , quando se encuentra en el punto *E* ó en el punto *G* , los quales distan igualmente de los puntos *A* y *P* , se halla á su distancia media de la tierra ; por cuya razon se llaman estos dos puntos *E* y *G* de la órbita , las *Distancias medias*. (*Véase DISTANCIAS.*) (*Medias.*)

Del mismo modo puede suponerse que la curva elíptica *ABGPED* representa la órbita de la tierra , y que el Sol ocupa el foco *S* de esta curva : quando la tierra se halla en el punto *P* , está á su menor distancia del Sol , y por consiguiente en su perihelio (*Véase PERIHELIO*) : y recíprocamente el Sol se encuentra entonces á su menor distancia de la tierra , y por consiguiente en su *Perigéo* ; de donde se sigue que el perihelio de la tierra es el *Perigéo* del Sol.

Los demas planetas igualmente ya distan mas ya menos de la tierra : quando estan á su mayor distancia de la tierra , se dice que se hallan en su *Apogéo* ; y quando se hallan á su menor distancia de la tierra , se dice que estan en su *Perigéo*. (*Véase APOGEO*.)

PERIHELIO. Nombre que dan los Astrónomos al punto de la órbita de un planeta , en el que se halla á su menor distancia del Sol.

Keplero demostró , y todos los Astrónomos convienen en ello , que todos los planetas , así primarios como secundarios , se mueven en curvas elípticas , uno de cuyos focos

ocupa su astro principal; de donde se sigue que todos estos planetas no siempre se hallan á igual distancia de su astro central: luego los que hacen su revolución al rededor del Sol, ya distan mas ya menos de este astro. Por exemplo, supongamos que la curva elíptica *ABGPE D* (*Lámina LVI. fig. 4.*) representa la órbita de la tierra, y que el Sol ocupa el foco *S* de esta curva: quando la tierra está en el punto *P* se halla á su menor distancia del Sol; y este punto de la órbita se llama el *Perihelio*: quando se encuentra en el punto *A*, está á su mayor distancia del Sol; y este punto se llama el *Afélio* (*Véase AFELIO.*): finalmente, quando se encuentra en el punto *G* ó en el punto *E*, los quales distan igualmente de los puntos *A* y *P*, está á su distancia media del Sol, por cuya razon se llaman estos dos puntos *E* y *G* de la órbita, las *Distancias medias*. (*Véase DISTANCIAS.*) (*Medias.*)

El *Perihelio* siempre es opuesto al *Afélio*, del qual dista 180 grados: luego determinado el uno, necesariamente se conoce el otro. (*Véase AFELIO.*)

El lugar del *Perihelio* de los planetas no se halla constantemente en el mismo punto del cielo; pues tiene un movimiento annuo, que, á la verdad, es muy pequeño. Por lo que hace al lugar del *Perihelio* de la tierra, se halla á 3 signos, 8 grados y cerca de 50 minutos; pero su movimiento medio annuo no está bien determinado: las observaciones enseñan que este movimiento ya es mayor ya menor de 30 segundos; por cuya razon creen los Astrónomos que este movimiento no es mas que aparente, y que le causa, como al de las estrellas fixas, el movimiento del polo de la tierra al rededor del de la eclíptica, ó, lo que es lo mismo, la precesión de los equinoccios. (*Véase PRECESION DE LOS EQUINOCCIOS.*)

PERLA. Piedra blanca y reluciente, que da todos los colores del *Iris*, y que se encuentra en el nácar de perla y en otras conchas.

Hay *Perlas* redondas, oblongas, en forma de pera, apla-

aplanadas y como comprimidas; hallanse no solo en conchas de mar, mas tambien en las de rio y agua dulce, y en la de los lagos; tambien se encuentran en la concha misma y aisladas ó pegadas á sus paredes interiores; y se limpian con huesos de xibia, con piedra pomes, sal, xabon de Venecia y agua.

Hablando con propiedad, las *Perlas* no son piedras, y sí, mas bien, porciones de la substancia que forma la concha, que despues de haberse extravesado se han endurecido.

El gran precio que tienen las *Perlas* ha hecho que se estudien sus colores y sus formas: quando se las quiera comprar se ha de atender á su magnitud, figura y brillantez.

El peso específico de las *Perlas* es al del agua destilada, como 26836 es á 10000: previniendo que la de que me valí para conocer este peso específico, es una *Perla* virgen oriental, redonda, de 7 líneas (cerca de 16 milim.) de diámetro, y del mas bello oriente, que componia el capítulo 15 del Inventario de las piedras preciosas de la Corona, y se habia estimado en 360000 reales: *Jacmin*, Diamantista de la Corona, me hizo el favor de proporcionármela.

PERIMETRO. Liámase de este modo el contorno de una figura ó de un cuerpo qualquiera: quando se trata de una figura, el *Perímetro* se forma por líneas rectas ó curvas; en el otro caso se forma por planos ó superficies.

PERIODICA. (*Revolucion*) (*Véase REVOLUCION PERIODICA.*)

PERIODICO. Epíteto que se da á todo movimiento, curso ó revolucion que se verifica de un modo regular, y que vuelve á comenzar siempre en el mismo *Período*, ó en el mismo espacio de tiempo. Por exemplo, el movimiento *Periódico* de la tierra es aquel por el qual acaba esta su curso al rededor del Sol en el espacio de un año, lo qual se verifica en 365 dias, 5 horas, 48 minutos, 45 segundos.

dos, 30 tercetos; y el movimiento *Periódico* de la Luna es aquel por el qual acaba esta su curso al rededor de la tierra en el espacio de un mes lunar *Periódico*, lo qual se verifica en 27 dias, 7 horas, 43 minutos, 5 segundos. (Véase MES PERIODICO.)

Llámanse tambien *Periódico* el curso del agua que comienza y acaba alternativamente en ciertos tiempos determinados, dias ó horas de cada dia: hallanse *Manantiales* cuyo curso es de esta naturaleza, y por lo mismo se llaman *Manantiales intermitentes*. (Véase MANANTIALES INTERMITENTES.)

PERIODICO. (*Mes*). (Véase MES PERIODICO.)

PERIODICO. (*Tiempo*). (Véase TIEMPO PERIODICO.)

PERIODICOS. (*Vientos*). (Véase VIENTO.)

PERIODO. *Término de Astronomía*. Tiempo que emplea un planeta en hacer su revolucion al rededor de su astro central: luego es la duracion de su curso, desde el momento en que parte desde un punto dado de los cielos, hasta el momento en que está de vuelta á este mismo punto despues de una revolución entera.

El *Período* del Sol, ó más bien de la tierra, es de 365 dias, 5 horas, 48 minutos, 45½ segundos: el de la Luna es de 27 dias, 7 horas, 43 minutos, 5 segundos: el de Mercurio es de 87 dias, 23 horas, 59 minutos, 14 segundos: el de Venus es de 224 dias, 16 horas, 39 minutos, 4 segundos: el de Marte es de 686 dias, 22 horas, 18 minutos, 39 segundos: el de Júpiter es de 4330 dias, 14 horas, 36 minutos: el de Saturno es de 10747 dias, 15 horas: el de Herschel es de 30445 dias, 18 horas.

Los *Períodos* de los cometas aun casi nos son desconocidos, y solo creemos conocer los de algunos: por exemplo, el que volvió á aparecer en 1759, y cuyo *Período* se cree de 75 á 76 años; otro cuyo *Período* se cree de 129 años; finalmente, otro cuyo *Período* se cree de 575, y es el famoso cometa de 1680. (Véase PLANETA.)

PERIODO. *Término de Cronología*. Serie de años, pasados

dos los quales acaba cierta revolucion que vuelve á comenzar de nuevo.

En la Cronología se han establecido muchas especies de ciclos, como otras tantas señales de los tiempos que se han sucedido (Véase CICLO.): del mismo modo se han formado diferentes *Períodos*; á saber, el *Período de Constantinopla*, que es de 7980 años, y del qual se valen los Rusos en el dia; el *Período Juliano*, que tambien es de 7980 años, que igualmente se usa mucho en el dia; el *Período Victoriano*, que es de 532 años; el *Período de Hiparco*, que es de 304 años. Hablarémos en particular de cada uno de estos *Períodos*. (Véanse PERIODO DE CONSTANTINOPLA, PERIODO JULIANO, PERIODO VICTORIANO y PERIODO DE HIPARCO.)

PERIODO DE CONSTANTINOPLA. Revolucion de 7980 años, que se forma multiplicando los tres ciclos uno por otro; á saber, el ciclo solar, que es de 28 años, el ciclo lunar, que es de 19 años, y el ciclo de la indiccion Romana, que es de 15 años.

Este *Período* es el mismo que el *Juliano*; pero se pretende que comenzó 795 años antes que este último; y si esto es así, comenzó 5508 años antes del Nacimiento de Jesu-Christo: luego el año 1767, por exemplo, era el 7275. año del *Período de Constantinopla*.

Los Rusos emplean todavia este *Período* como si con él hubiese empezado la creacion del mundo.

PERIODO DE HIPARCO. Revolucion de 304 años solares, al fin de la qual vuelven los novilunios y plenilunios en los mismos dias del año solar, en los que habian caido el primer año de este *Período*: *Hiparco* fue su inventor. No puede negarse que este *Período* se acerca mas á la exactitud que el de 19 años, ó el ciclo lunar; pues, como hemos dicho en este Artículo (Véase CICLO LUNAR.), los novilunios vuelven al cabo de 19 años en los mismos dias en que habian sucedido 19 años antes; pero no en las mismas horas: y como la diferencia, que es de cerca de hora y media,

dia, en que el movimiento de la Luna se anticipa al del Sol, forma un día, poco mas ó menos, al cabo de 304 años, pues este espacio de 304 años compone 16 ciclos lunares, por lo mismo el *Período de Hiparco* se acerca mas á la exactitud que el ciclo lunar ó número áureo. Pero para que fuera perfectamente exacto sería necesario que la diferencia del movimiento de la Luna al del Sol fuese precisamente de hora y media en 19 años: alguna corta diferencia impide que el *Período de Hiparco* satisfaga en un todo; por cuya razon no se hace uso de él, y se prefieren las epactas, que determinan con mas precision los novilunios y plenilunios. (Véase EPACTAS.)

PERÍODO JULIANO. Revolución de 7980 años, al fin de la qual los tres ciclos, á saber, el ciclo de la indicción Romana, el ciclo solar, y el ciclo lunar vuelven á comenzar juntamente. *Joseph Scaligero* fue el inventor de este *Período*, que es el producto de tres ciclos; á saber, el ciclo solar, que es de 28 años, el ciclo lunar, que es de 19 años, y el ciclo de la indicción Romana, que es de 15 años: en efecto, multiplicando 28 por 19, el producto será 532; el qual multiplicado por 15 dará por producto 7980.

Supónese que este *Período* comenzó 4713 años antes del Nacimiento de Jesu Christo: luego el año 1767, por exemplo, fue el 6480 año del *Período Juliano*.

Este *Período* se usa mucho en el día.

PERÍODO VICTORIANO. Revolución de 532 años, al fin de la qual vuelven á comenzar juntamente el ciclo solar y el ciclo lunar: atribúyese la invencion de este *Período* á *Victorio*; bien que otros Cronologistas pretenden que su Autor fue *Dionisio el Exiguo*; por cuya razon le llaman *Período de Dionisio* ó *Dionisiano*. Llámase tambien el gran ciclo de la Pascua, y se forma por el producto del ciclo solar, que es de 28 años, multiplicado por el ciclo lunar, que es de 19 años, porque 28 multiplicados por 19 dan 532.

Su-

Supónese que el *Período Victoriano* comenzó 457 años antes del Nacimiento de Jesu-Christo: luego queriendo hallar el año de este *Período* para un año qualquiera, por exemplo, para el año de 1767, se han de añadir 457 á 1767, y dividir la suma 2224 por 532; con lo que se tendrán 4 por quociente y 96 de resto; cuyo resto de la division que señala el año de 1767, era el año 96 del *Período Victoriano* corriente: quando no queda resto alguno despues de la division, el año propuesto es el último ó el 532 del *Período Victoriano*.

El quociente 4 indica quantos *Períodos Victorianos* han pasado desde el principio del en que se halla la era Christiana: luego se han pasado quatro *Períodos Victorianos* desde el principio del en que nació Jesu-Christo, y el año 1767 fue el 96 del 5º *Período Victoriano*, contando desde aquel tiempo.

Este *Período* no es constante, porque no lo es el mismo ciclo lunar; pues, como lo hemos dicho en el Artículo ciclo lunar, el movimiento de la Luna se anticipa al del Sol, cerca de hora y media cada 19 años, lo qual forma un día, con corta diferencia, al cabo de 304 años. (Véase CICLO LUNAR.)

PERIOSTIO. Los Anatómicos han dado el nombre de *Periostio* á la membrana delgada que cubre á los huesos. (Véase HUESOS.)

* **PERITONEO.** Membrana delgada, bastante fuerte, capaz de extension y de contracción, que reviste interiormente la capacidad del baxo vientre.

Muchos Anatómicos piensan que el *Peritóneo* está formado de dos láminas membranosas; bien que el mayor número solo reconoce una lámina cubierta de un texido celular que suministra muchas producciones que sirven de cubierta á unos vasos que salen de la capacidad del baxo vientre, como los crurales, y los que salen por el anillo de los músculos del abdómen: la aorta y la vena-cava tambien están cubiertas de la porcion celulosa del *Peritóneo*.

Tomo VII.

Qq

Su

Su lámina membranosa penetra interiormente, y forma especies de sacos particulares que envuelven á la mayor parte de las vísceras del baxo vientre.

Esta membrana es lisa en su superficie interior, y de ella trasuda continuamente, ya por vasos que le son propios, ya por sus poros, una humedad que mantiene la flexibilidad de esta cubierta, y hace que todos los órganos del baxo vientre puedan rozarse con ella sin inconveniente por los saltos que experimentan: esta humedad se recoge por vasos absorbentes que la llevan á las vías de la circulación.

De lo que acabamos de observar se sigue que el verdadero uso del *Peritóneo* es envolver general y particularmente á todas las partes fluctuantes, ó á todas las vísceras del baxo vientre.

La sangre le va principalmente por las arterias que vienen de las mamarias, de las diafragmáticas, y vuelve á las venas del mismo nombre (*Véase ARTERIAS y VENAS*): sus nervios le vienen de la medula de las vértebras, de los lomos y del hueso sacro (*Véase NERVIOS*): tambien recibe algunos del gran nervio diafragmático. *Sigaud de la Fonde, Diccionario de Física.* *

PERISCIOS. Llámense de este modo los habitantes de las dos zonas frias, ó los pueblos que viven en el espacio comprehendido entre los círculos polares y los polos. El Sol no se pone para ellos quando está sobre el horizonte; y este astro parece gira al rededor de ellos, como su sombra, todo el tiempo que les ilumina. (*Véase la Geografía general de Varenio, tomo III. cap. 27, propos. 5, pág. 371.*)

Los que habitan precisamente baxo los círculos polares solo son *Periscios* 24 horas, que es su día mas largo.

Los que estan entre los círculos polares y los polos, son *Periscios* durante muchos días ó muchos meses, segun distan mas ó menos de los polos.

Finalmente, los habitantes de debaxo de los polos, si

es

es que los hay, siempre son *Periscios*; pues solo tienen un día de cerca de 6 meses, y una noche de otro tanto con corta diferencia; pero no hay que creer que baxo de los polos haya una noche enteramente obscura por espacio de 6 meses; pues hay cerca de 4 meses de crepúsculos, á saber, dos meses antes del orto del Sol, y dos meses despues de su ocaso; y, en los otros dos meses, tienen estos pueblos la claridad de la Luna dos veces, cerca de 15 días cada vez; de suerte que, baxo de los polos, la noche solo es del todo obscura durante cerca de un mes.

PERMEABILIDAD. *Término de Física.* Propiedad que tienen ciertas materias de dexarse atravesar por otras. Todas las materias, exceptuando la del fuego, que es absolutamente impermeable á qualquiera otra substancia, y que las penetra á todas, son *Permeables* por qualquiera otra materia: luego la *Permeabilidad* puede mirarse como una propiedad casi general á todos los cuerpos, aunque no les pertenezca en el sentido mas lato, pues no se conoce cuerpo que se dexa penetrar indistintamente por otro qualquiera. Por exemplo, el vidrio es *Permeable* para la luz, y no lo es para el ayre: el mármol lo es para el espíritu de vino, el aceyte esencial de trementina &c., y no para el agua &c.

PERMEABLE. Epíteto que se da á los cuerpos que se dexan atravesar por otros: este epíteto conviene baxo de ciertos respectos á casi todos los cuerpos, como lo acabamos de decir en el Artículo anterior. (*Véase PERMEABILIDAD.*)

PERNICITAS. *Término de Física.* Voz latina que emplean algunos Autores para designar una velocidad extraordinaria de movimiento; como el de una bala que hiende al ayre, el de la tierra en su órbita &c.

PERPENDICULAR. Epíteto que se da á una línea recta, ó á un plano que cayendo sobre otra línea, ú otro plano, ya recta ya curva, forma por una y otra parte con esta línea ó este plano ángulos iguales. Sea la línea *AB*

Qq 2

(Lám.

(*Lám. II fig. 7.*) que cayendo sobre la línea CD , hace por una y otra parte los ángulos ABC , ABD iguales; pues cada uno es un ángulo recto ó de 90 grados: esta línea AB es *Perpendicular* á la línea CD : lo mismo sucede con la línea ED , que es *Perpendicular* á la extremidad de la línea CD ; pues forma por una parte con esta línea el ángulo recto CDE , y por otra parte con la prolongacion de esta línea el ángulo recto FDE . Sea tambien la línea EA (*Lám. I fig. 11.*) que cayendo sobre la curva circular FAB , forma por una y otra parte los ángulos FAE , BAE iguales: luego esta línea EA es *Perpendicular* á esta curva; pues es la prolongacion del radio CA .

De lo que acabamos de decir se sigue con evidencia, 1.^o que quando una línea AB (*Lám. II fig. 7.*) es *Perpendicular* á otra línea CD , esta tambien lo es á la línea AB : 2.^o que desde un mismo punto B tomado en una línea CD no puede elevarse mas que una sola *Perpendicular* á esta línea: 3.^o que desde un mismo punto A tomado fuera de una línea CD , no se puede baxar mas que una *Perpendicular* á esta línea.

La *Perpendicular* no siempre es vertical; á no ser en el caso en que la línea ó el plano desde el qual se ha elevado, ó sobre el qual se ha tirado, es horizontal.

PERPETUO. (*Movimiento*) (*Véase MOVIMIENTO PERPETUO.*)

PERSE. Expresion que se emplea en la Química para indicar que una substancia se ha volatilizado por sí misma sin adición: y particularmente se aplica á una preparacion de mercurio que se llama *Mercurio precipitado Per-se.*

PERSEO. Nombre que se da en la Astronomía á una de las constelaciones de la parte septentrional del cielo, colocada debaxo de Casiopea, entre Andrómeda y el Auriga: es una de las 48 constelaciones formadas por Tolomeo. Una gran parte de esta constelacion queda siempre sobre nuestro horizonte, y jamas se pone para nosotros: la cabeza de

de Medusa forma una parte de la constelacion de *Perséo.* (*Véase la Astronomía de la Lande, pág. 170.*)

PERSPECTIVA, comunmente PRESPECTIVA. Es el arte de representar sobre una superficie plana objetos visibles, quales parecerian vistos por entre un plano transparente, colocado perpendicularmente al horizonte entre la vista y los objetos. Supongamos G (*Lámina XXXV fig. 3.*) el ojo que mira la fila de árboles FE por entre el plano transparente fe : queriendo representar estos objetos sobre una superficie plana, es preciso que se representen quales se ven sobre el plano fe , cuidando de que decrezca la luz, á medida que los objetos estan mas distantes.

La *Perspectiva* es ó *especulativa* ó *práctica*.

La *especulativa* es la teoría de las diferentes apariencias ó representaciones de ciertos objetos, segun las diferentes posiciones del ojo que los mira.

La *práctica* es el método de representar lo que parece á la vista, ó lo que concibe nuestra imaginacion; y de representarlo baxo una forma semejante á los objetos que vemos.

En algunas Obras de los Antiguos, y principalmente en *Vitrúvio*, hallamos indicios de los conocimientos que tenían de la *Perspectiva*; pero no nos ha quedado ningun escrito formal sobre este asunto; por cuya razon los Modernos han creado de nuevo, para decirlo así, esta ciencia. *Alberto Durer* y *Pedro del Borgo* fueron los primeros que despues diéron sus reglas; *Baltasar Peruzzi* las perfeccionó: *Guido Ubaldi* extendió y simplificó en 1600 la teoría de esta ciencia, en la que han trabajado últimamente una multitud de Autores, entre los quales citaremos al *P. Deschales*, al *P. Lamy*, y principalmente el *Ensayo de Perspectiva* de *s^t Gravesande*, como tambien el del *Sabio Taylor*, que son las dos Obras mejores que tenemos sobre esta materia. (*Véase la Historia de las Matemáticas de Montucla, tomo 1, pág. 632.*)

La

La *Perspectiva* se llama con mas particularidad *Perspectiva linear*, porque considera la posicion, magnitud, forma &c. de las diferentes lineas, ó de los contornos de los objetos, y es un ramo de las Matemáticas: algunos la hacen parte de la Optica; bien que otros la consideran como una ciencia derivada de la Optica; y todas sus operaciones son geométricas. (Véase OPTICA.)

PESA-LICORES. Es lo mismo que *Areómetro*. (Véase AREOMETRO.)

PERROS DE CAZA. Nombre que se da en la Astronomia á una de las constelaciones de la parte septentrional del cielo, colocada baxo de la Ursa mayor, del brazo de Bootes, y sobre la Cabellera de Berenice. Es una de las once constelaciones nuevas formadas por *Hevelio*, y añadidas á las antiguas en su Obra intitulada *Firmamentum Sobieskianum*, en la que dió la figura de esta constelacion *E*. (Véase la Astronomia de la Lande, pág. 188.) Esta constelacion es la misma que el *Rio Jordan*, formada antes por *Agustin Royer*. (Véase JORDAN.) (RIO.)

Una parte de esta constelacion queda siempre sobre nuestro horizonte, y jamas se pone para nosotros.

PESADEZ. Término de Física. Es la fuerza que hace baxar á los cuerpos; que les obliga á dirigirse de un lugar mas elevado á otro mas baxo; finalmente, que les hace tender hácia el centro de la tierra.

La palabra *Pesadez* significa lo mismo que *gravidad*; pero nosotros empleamos esta última con respecto á todos los cuerpos de la Naturaleza; y solo nos valdrémos de la primera con respecto á los cuerpos sublunares: luego solo hablaremos en este Artículo de estos últimos cuerpos.

Todos los cuerpos sublunares tienen *Pesadez*, es decir, tienden todos hácia el centro de la tierra; tienden todos á acercarse á ella, dirigiéndose de un lugar mas elevado á otro mas baxo: y si no se verifica esta tendencia es porque son detenidos por algun obstáculo que no puede vencer su *Pesadez*. Parece que esta fuerza que hace que los cuer-

cuerpos baxen es una consecuencia de la gravitacion general que se observa en la Naturaleza; pero como no se sabe con certeza qual es la causa física de esta gravitacion, se ignora también la causa física de la *Pesadez*. Todos los sistemas que han ideado los Físicos para explicarla, pueden reducirse á dos clases: los unos miran á la *Pesadez* como una qualidad inherente y primordial de los cuerpos, como una ley general de la Naturaleza, que puede no tener otra causa que la voluntad del Criador; siendo preciso confesar, que esta es el modo de aclarar todas las dificultades; mas no se puede pretender haber explicado físicamente con esto la causa de la *Pesadez*. Otros pretenden que la *Pesadez* es el efecto de la impulsión de alguna materia muy sutil é invisible: pero ¿qué es esta materia? ¿cómo obra? ¿y por qué solo empuja á los cuerpos en una direccion perpendicular al horizonte? Esto mismo es lo que únicamente puede decirse con imperfeccion, y á lo que se han opuesto racionios á que todavia no se ha podido responder. El lector que desee juzgar por sí propio de estos sistemas, los hallará en las Obras que hemos citado en el Artículo *Gravedad* (Véase GRAVEDAD.), en donde verá que no hay ninguno que presente, acerca de la causa física de la *Pesadez*, una explicacion que satisfaga, y al mismo tiempo que se entienda. Abandonémos, pues, la causa, y atengámonos al conocimiento de los efectos; lo qual satisfará mas, y será al mismo tiempo mas útil.

No se han de confundir estas dos voces *Pesadez* y *Peso*; pues expresan dos cosas muy diferentes: la *Pesadez* de un cuerpo es la fuerza que le solicita á baxar, y su *Peso* es la suma de las partes pesadas que se contienen baxo de un mismo volumen.

La *Pesadez* pertenece igualmente á todas las partes de un mismo cuerpo; y esta fuerza ni aumenta ni disminuye por su reunion ó su separacion; pero el *peso* de un cuerpo muda como la cantidad de materia que le compone: luego puede decirse, que, aunque un cuerpo menor tenga me-

menos peso que otro mayor, sin embargo tiene la misma *Pesadez*; pues uno y otro tienden de arriba abaxo con la misma velocidad. (*)

En la *Pesadez* se ha de considerar lo que en todas las demas potencias, á saber; 1.º su dirección; 2.º su intensidad; es decir, la medida ó la cantidad de su acción sobre los cuerpos.

Su dirección siempre es perpendicular al horizonte; y esta dirección se expresa por una tendencia al centro de la tierra; lo qual sería precisamente una misma cosa si la tierra fuera esférica; porque entonces cada línea perpendicular á su superficie sería la prolongación de un radio. Pero siendo la tierra una esferoide aplanada por los polos, las líneas perpendiculares á su superficie no van á parar todas al centro, sino á diferentes puntos que componen un espacio al rededor del centro; y, como este espacio es muy pequeño, se puede, sin error sensible, mirar al centro de la tierra, como el de los cuerpos graves.

Por lo que hace á la intensidad de la *Pesadez* ó de la medida de su acción sobre los cuerpos, pueden hacerse varias preguntas á las quales conviene responder. Puede preguntarse, 1.º si es una misma en todos los cuerpos, es decir, si tiende á hacer baxar á todos los cuerpos con la misma velocidad: 2.º si la medida de esta acción es la misma en todos los tiempos: 3.º si es la misma en todos los lugares: 4.º si varía en un mismo cuerpo: 5.º en caso de que varíe, si aumenta, ó si disminuye: 6.º en caso de que aumente, cómo se verifican sus progresos.

1.º ¿Es una misma en todos los cuerpos la medida de la acción de la *Pesadez*? Durante mucho tiempo se creyó que

(*) Algunos Físicos, y de gran nota, prescinden de esta distinción, y suelen usar promiscuamente las voces *Pesadez* y *Peso*, sin que además dexen de considerar al *Peso*, en otra acepción particular, como la suma de las partes pesadas que se contienen baxo de un mismo volumen. *Lloyd's Encyclopedia.*

que la *Pesadez* y el *peso* eran sinónomos, y que los cuerpos tenían una tendencia á caer tanto mayor quanto mas masa tenían; lo qual era bastante verosímil; pues en efecto, siempre se veía, como se ve en el día, que un cuerpo poco denso, como una pluma, caía *menos* pronto que un cuerpo mas denso, como una piedra; pero el *mas* ó el *menos* no decide la cuestión, quando no es proporcional á la causa que se supone. *Galileo* fue el primero que midió este *menos*; y habiendo hallado que no correspondia á la diferencia de los *pesos*, imaginó que la *Pesadez* obraba con igual fuerza en la pluma que en la piedra; y que la diferencia en su caída provenia únicamente de la resistencia del ayre, que se percibía mas en el cuerpo que tenía menos masa, que en el que tenía mas. Este raciocinio estaba muy bien fundado; y su exáctitud se conoce haciendo caer cuerpos en el vacío de ayre, los quales, de qualquier naturaleza que sean, caen todos con la misma velocidad: luego la medida de la acción de la *Pesadez* es la misma en todos los cuerpos.

2.º ¿Es una misma esta medida en todos los cuerpos? Parece que sí; porque los cuerpos caen en el día, como caían hace millares de años: luego en este punto no hay variación alguna.

3.º ¿Es una misma la intensidad de la *Pesadez* en todos los lugares? Considerando como centro de los graves al de la tierra, se ha sospechado que á diferente distancia de este centro no es una misma la intensidad de la *Pesadez*, y que obra con tanta menos fuerza en los cuerpos, quanto distan mas del centro de la tierra: y queriendo conocer por la experiencia, si esta sospecha estaba bien ó mal fundada, se ha experimentado la caída de los cuerpos en las mayores alturas y profundidades á que se ha podido llegar; pero no habiendo hallado en estas caídas ninguna diferencia sensible, se creyó uniforme la intensidad de la *Pesadez* á todas estas distancias, hasta que se han tenido razones que persuaden lo contrario, las quales

debemos á *Newton*. Este Sabio no solo nos asegura que la *Pesadez* obra tanto menos en los cuerpos, quanto distan mas del centro de la tierra, sino que ademas da reglas para graduar esta disminucion; pues nos dice, y de un modo que se le puede creer, que si la Luna estuviera abandonada á su fuerza centrípeta, baxaria hácia la tierra, corriendo cerca de 15 pies y una pulgada (4898 milim.) en el primer minuto de su caída: es así que este es el espacio que corren en virtud de su *Pesadez* los cuerpos colocados hácia la superficie de la tierra, en el primer segundo de su caída; y si cayeran libremente durante un minuto, hecha abstraccion de la resistencia del ayre, correrian, á causa de la aceleracion de su caída, de que hablaremos despues, 3600 veces este espacio; luego un cuerpo que cayera de la Luna hácia la tierra, caeria 3600 veces con mas lentitud: es así que la Luna dista 60 veces tanto del centro de la tierra, como distan de este mismo centro los cuerpos que se hallan en su superficie, y 3600 es el quadrado de 60; luego debe inferirse, con *Newton*, que la accion de la *Pesadez* en los cuerpos decrece como aumenta el quadrado de la distancia. En las Obras mismas de *Newton* deben buscarse las pruebas de lo que dice. (*Véanse sus Principios Matemáticos de la Filosofia Natural, tomo II, propos. 4, pág. 13 edic. de Paris 1759.*)

He aquí poco mas ó menos de qué modo puede juzgarse de la cantidad de la accion de la *Pesadez* en los cuerpos á la altura de la Luna, por la cantidad de la misma accion en los cuerpos que se hallan hácia la superficie de la tierra, suponiendo, como lo hizo *Newton*, que la fuerza centrípeta de la Luna es la misma que la de los cuerpos terrestres. Supongamos que *T* (*Lám. VI. fig. 2.*) representa la tierra, *L* la Luna, *ABC* la órbita de este planeta; es constante que la Luna solo circula al rededor de la tierra, en virtud de dos potencias que obran al mismo tiempo en ella; á saber, de su fuerza centrípeta, que la empuja ó la lleva hácia la tierra en la direccion del radio *LT* de su órbita;

Y

y de su fuerza centrífuga, que resulta de su movimiento de circulacion, que la empuja en la tangente *LF*. Es constante ademas, como se ha dicho en el Artículo *Movimiento compuesto* (*Véase MOVIMIENTO COMPUESTO.*), que si un cuerpo obedece á un mismo tiempo á dos potencias, como *LD*, *LE*, se conoce la relacion de estas dos potencias por la diagonal *LC* que describe este cuerpo. Supongamos, pues, que *LC* sea el arco de su órbita que corre la Luna en un minuto; es claro que el seno verso *LD* de este arco representa la cantidad que baxaria la Luna hácia la tierra *T*, si únicamente obedeciese á su fuerza centrípeta. Pero atendida la distancia de la Luna á la tierra, y su velocidad media, *LD* se halla ser, segun *Newton*, de 15 pies una pulgada $1\frac{4}{9}$ línea ($4901\frac{2}{7}$ milímetros). (Porque

demostró, como *Huyghens*, que un cuerpo que hace su revolucion en un círculo, caeria en un tiempo dado hácia el centro de su revolucion, por sola la fuerza centrípeta, de una altura igual al quadrado del arco que describe en el mismo tiempo, dividido por el diámetro del círculo.) Luego este es el espacio que correria la Luna durante un minuto en virtud de su *Pesadez*: luego la intensidad de esta fuerza en los cuerpos varía á diferentes distancias del centro de la tierra; y decrece como aumenta el quadrado de la distancia.

La intensidad de la *Pesadez* tambien ha de ser diferente en los diferentes climas de la tierra; porque girando la tierra sobre su exe, cada punto de su superficie, como los cuerpos colocados en ella, toman una fuerza centrífuga, que disminuye los efectos de la *Pesadez*, pues es opuesta á ellos (*Véase FUERZA CENTRÍFUGA.*); pero esta fuerza centrífuga es tanto mayor en cada uno de estos cuerpos, quanto describen círculos mayores en el mismo tiempo: es así que los que se hallan hácia el equador, describen mayores círculos que los que se hallan hácia los polos: luego se han disminuido mas los efectos de la *Pesadez* en ellos:

Rr 2

lue-

luego caen con mas lentitud, segun lo prueba el experimento hecho en la *Cayena* por *Richer* en 1672; pues este Sabio observó que un péndulo de una longitud conveniente para dar los segundos en Paris, media en Cayena tiempos mas largos; y se sabe que el movimiento de oscilacion de un péndulo es efecto de la *Pesadez*. (Véase PENDULO.) Este experimento se repitió despues por muchos y buenos observadores, entre otros por los Académicos que fueron al Perú, como tambien por los que fueron al Norte para las medidas relativas á la figura de la tierra; y siempre ha probado que los cuerpos caen con mas lentitud hácia el equador que en otras partes, y que esta retardacion disminuye á proporcion que aumenta la latitud del lugar: este experimento hizo dudar de la esfericidad de la tierra. (Véase TIERRA.) Por medio de experimentos semejantes á este confirmáron *Bouguer* y *La Condomina* la opinion de *Newton*, de que hemos hablado arriba, á saber, que los cuerpos caen con mas lentitud á medida que se alejan del centro de la tierra; pues hicieron oscilar un péndulo, durante la revolucion de una estrella fija, 1.º abaxo, 2.º en la cima de una de las montañas de la cordillera, habiéndolo medido la diferencia de las alturas perpendiculares de estas dos estaciones: el número de las vibraciones fue menor, durante el mismo tiempo, en la cima que abaxo; y este *menos* concordó bastante bien con la teoria de *Newton*.

4.º ¿Varia en un mismo cuerpo la accion de la *Pesadez*? Midiendo, como en efecto debe hacerse, esta cantidad de accion por la velocidad con que baxa un cuerpo, puede variar en el mismo cuerpo, segun esté caliente ó frio; segun su figura, segun la relacion de su masa con su volumen &c.; pero todas estas causas de variaciones son accidentales, y nacen de la resistencia del medio que ha de atravesar el cuerpo. Otra variacion hay que únicamente depende de la *Pesadez*, y es la que le sobreviene al cuerpo mientras cae: parece que esta fuerza se halla en el

el mismo móvil; y que obra en él, en toda la duracion de su caída, quanto obró al principio; de suerte que le da á cada instante un nuevo impulso; de donde nace un nuevo grado de velocidad: luego un cuerpo que ha caído á su *Pesadez* durante un segundo, tiene una velocidad actual mayor de la que habria tenido, si solo hubiera caído durante medio segundo. Sabido es que un cuerpo que cae libremente, produce un choque tanto mayor quanto cae de mas arriba; en cuyo caso la intensidad de este choque únicamente puede aumentarse por la velocidad; porque suponemos la misma masa; pues el cuerpo es el mismo: luego la velocidad de este cuerpo aumenta á cada instante.

5.º ¿Aumenta la intensidad de la *Pesadez* ó disminuye en un mismo cuerpo? Lo que acabamos de decir da la respuesta á esta cuestión, y prueba que esta intensidad va siempre en aumento; porque depende de la masa y de la velocidad; y la experiencia ha probado que este aumento de velocidad es proporcional á la altura de la caída. Déxense caer diferentes cuerpos de alturas que sean entre sí en razon inversa de las masas de estos cuerpos, y todos producirán el mismo esfuerzo: luego las velocidades adquiridas al fin de cada caída, son proporcionales á la altura de estas caídas.

6.º Pero ¿qual es á cada instante la progresion de este incremento de velocidad? La experiencia tambien nos ha de instruir acerca de este particular; y he aquí lo que nos enseña: dexando caer libremente un cuerpo, que tenga mucha masa y poco volumen, á fin de tener la menor disminucion posible por la resistencia del ayre, se verá que corre 15 pies (4871 milim.) en el primer segundo de su caída; 45 pies (14613 milim.) en el segundo siguiente; 75 pies (24355 milim.) en el tercer segundo; 105 pies (34097 milim.) en el quarto; 135 pies (43839 milim.) en el quinto; y así sucesivamente, aumentando siempre dos espacios iguales cada uno al espacio corrido en el pri-

primer tiempo: lo qual manifiesta que la velocidad de un cuerpo que cae, aumenta á cada instante en la progresion aritmética de los números impares, 1, 3, 5, 7, 9 &c., y que la suma de los espacios corridos al fin de cada tiempo, es como el quadrado de los tiempos. (Véase CAIDA DE LOS CUERPOS.)

De todo lo que acabamos de decir se sigue 1.º que la fuerza que hace caer á los cuerpos siempre es uniforme, y que obra igualmente en ellos á cada instante: 2.º que los cuerpos caen hacia la tierra con un movimiento uniformemente acelerado: 3.º que sus velocidades son como los tiempos de su movimiento: 4.º que los espacios que corren, son como los quadrados de los tiempos, ó como los quadrados de las velocidades; y por consiguiente, que las velocidades y los tiempos son en razon subduplicada de los espacios: 5.º que el espacio que corre el cuerpo cayendo durante un tiempo qualquiera, es la mitad del que correria, durante el mismo tiempo en virtud de un movimiento uniforme con la velocidad adquirida; y por consiguiente que este espacio es igual al que correria el cuerpo en virtud de un movimiento uniforme con la mitad de esta velocidad.

6.º Que la fuerza que hace caer á estos cuerpos hacia la tierra, es la única causa de su peso; porque, supuesto que obra cada instante, ha de obrar en los cuerpos, ora esten en reposo, ora esten en movimiento; y por los esfuerzos que hacen estos cuerpos sin cesar para obedecer á esta fuerza, pesan contra los obstáculos que les detienen. Sin embargo, como la resistencia del ayre se mezcla siempre aquí baxo con la accion de la gravedad en la caída de los cuerpos, era imposible conocer con precision por los experimentos que habia hecho *Galileo* en el ayre, en qué proporcion obra esta fuerza, que anima á todos los cuerpos á caer hacia la tierra, en estos mismos cuerpos: luego fue preciso imaginar nuevos experimentos; y en efecto, se hizo uno en la máquina del vacío, que confirmó lo que

que *Galileo* mas bien habia adivinado, que probado. Oro, copos de lana, plumas, plomo; finalmente todos los cuerpos abandonados á sí mismos, cayéron al mismo tiempo y de una misma altura al fondo de un recipiente largo purgado de ayre: cuyo experimento parecia decisivo; pero sin embargo como el movimiento de los cuerpos que caian en esta máquina, era muy rápido, y la vista no podia distinguir las pequeñas diferencias del tiempo de su caída, en caso de que las hubiese, todavia podia dudarse si los cuerpos sensibles poseen la calidad de pesar en razon de su masa, ó bien si el peso de los diferentes cuerpos sigue alguna otra razon que la de su masa. He aqui de qué modo desvaneció *Newton* esta dificultad.

Suspendió bolas de madera huecas é iguales de hilos de igual longitud, y puso en estas bolas cantidades iguales en peso, de oro, de madera, de vidrio, de sal &c. Haciendo luego oscilar libremente estos péndulos, examinó si el número de sus oscilaciones era igual en tiempo igual; porque la *Pesadez* es la única causa de la oscilacion de los péndulos; y en estas oscilaciones las menores diferencias llegan á ser sensibles. *Newton* halló por medio de este experimento, que todos los diferentes péndulos hacian sus oscilaciones en tiempo igual: y siendo igual el peso de estos cuerpos, resultó de aquí una demostracion de que la cantidad de materia propia de los cuerpos es directamente proporcional á su peso (haciendo abstraccion de la resistencia del ayre, que era la misma en todos los experimentos), y por consiguiente que la *Pesadez* obra en todos los cuerpos sensibles en razon de su masa.

De estos experimentos se sigue: 1.º que la fuerza, que hace caer á los cuerpos hacia tierra es proporcional á las masas de suerte que obra como 100 en un cuerpo que tiene 100 de masa, y como 1 en un cuerpo que no tiene mas que 1 de materia propia: 2.º que esta fuerza obra igualmente en todos los cuerpos, sea qual fuere su contextura, su forma, su volumen &c.: 3.º que todos los cuerpos caerian con

cífica; porque son los que mas pesan baxo de un volúmen dado.

Para conocer la *Pesadez específica* de los cuerpos, primero debe conocerse la de un cuerpo, con el qual pueda compararse la pesadez de todos los demas: el agua pura regularmente sirve de término de comparacion; y se cree que el pie cúbico de esta substancia pesa 70 libras. Pésase pues hydrostáticamente ó en el agua, el cuerpo, cuya *Pesadez específica* quiere conocerse, despues de haberlo pesado en el ayre; y la comparacion de su peso en el ayre, con la porcion de su peso que pierde en el agua, da lo que se busca, pues se sabe que un cuerpo sumergido en el agua pierde una porcion de su peso, igual al peso del volúmen de agua que desaloja: es así que este volúmen es perfectamente igual al volúmen del cuerpo sumergido: luego se tienen los pesos de dos volúmenes iguales, el uno de agua, y el otro del cuerpo que se experimenta; y se hace esta proporcion: la *Pesadez específica* de este cuerpo es á la del agua, como el peso de este cuerpo es á la porcion de su peso que pierde en el agua, ó, lo que es lo mismo, como el peso de este cuerpo es al peso de un volúmen de agua igual al suyo. Para conocer el peso de un pie cúbico de este cuerpo se hace esta proporcion: el peso del volúmen de agua desalojado por este cuerpo, es al peso de este cuerpo, como 70 libras son al quarto término que da esta proporcion. Supongamos que el peso del volúmen de agua desalojado sea 8 onzas (245 gram.): y que el peso del cuerpo que se experimenta sea 16 onzas (490 gram.): se tendrá esta proporcion, 8: 16:: 70: 140 (245: 490:: 34240: 68480): luego 140 libras serán el peso del pie cúbico de esta materia.

Aquí convendría colocar una tabla de las *Pesadezes específicas* de los cuerpos; pero es mejor recurrir á la Obra que he publicado sobre el particular, y que por su demasiada extension no puede formar parte de este Artículo. Sin embargo, añadiré una tabla de la *Pesadez específica* de los

metales considerados en todos los estados en que se emplean en las Artes; pues este conocimiento suele ser útil en la Física.

LEYES DE LA PESADEZ ESPECIFICA DE LOS CUERPOS.

1º Quando dos cuerpos son iguales en volúmen, sus *Pesadezes específicas* son una á otra como sus masas: y así se dice que un cuerpo es de una *Pesadez específica* doble de otro, quando tiene dos veces su masa baxo del mismo volúmen.

Luego las *Pesadezes específicas* de los cuerpos iguales son como su densidad. (*Véase DENSIDAD.*)

2º Las *Pesadezes específicas* de los cuerpos que son de un mismo peso, son en razon recíproca de sus volúmenes: luego las densidades de dos cuerpos de igual peso son en razon recíproca de sus volúmenes.

3º Las *Pesadezes específicas* de dos cuerpos son en razon compuesta de la directa de sus masas, y de la recíproca de sus volúmenes.

4º Un cuerpo específicamente mas pesado que un fluido, pierde en este fluido una porcion de su pesadez igual á la de un volúmen semejante de fluido.

Porque, supongamos que una pulgada cúbica de plomo se haya sumergido en el agua, en este caso una pulgada cúbica de agua será arrojada por este medio del lugar que ocupaba; es así que el peso de esta agua se sostenia por la resistencia del agua que la rodeaba: luego es preciso que una parte del peso del cubo de plomo sea sostenida por el agua circundante, y que esta parte sea igual al peso del agua que se ha repelido; luego la pesadez del cuerpo sumergido se ha de haber disminuido otro tanto. (*Véase FLUIDO*): el mismo racionio puede hacerse acerca de qualquiera otro volúmen ó substancia.

Y así: 1º supuesto que un fluido específicamente mas pesado tiene mas peso baxo un mismo volúmen, que otro

mas ligero; el mismo cuerpo perderá mas de su peso en un fluido *específicamente* mas pesado que en otro mas ligero, y por consiguiente pesará mas en un fluido mas ligero que en otro mas pesado.

2º Dos cuerpos iguales homogéneos, por exemplo dos balas iguales de plomo, que pesen igualmente en el ayre, perderán su equilibrio, si se les sumerge en dos fluidos diferentes.

3º Supuesto que las *Pesadezes específicas* son como las masas baxo de un mismo volúmen, la *Pesadez específica* del fluido será á la *Pesadez específica* del cuerpo sumergido, como la parte del peso que pierde el cuerpo sólido, es á todo el peso del cuerpo.

4º Dos sólidos de igual volúmen pierden tanto peso uno como otro en un mismo fluido; pero el peso del que es *específicamente* mas pesado, es mayor que el del cuerpo *específicamente* mas leve: luego el cuerpo *específicamente* mas leve pierde mas de su peso á proporcion que el que es *específicamente* mas pesado.

5º Supuesto que los volúmenes de los cuerpos de igual peso son reciprocamente como sus *Pesadezes específicas*, un cuerpo *específicamente* mas leve pierde mas de su peso en un mismo fluido, que otro cuerpo de igual peso y de mayor *Pesadez específica*, ó de volúmen menor; por esta razon, si se equilibran en un fluido, no se equilibrarán en otro; sino que el que es *específicamente* mas pesado le vencerá, tanto mas quanto el fluido sea mas denso.

6º Para determinar en que razon se halla la *Pesadez específica* de un fluido con la *Pesadez específica* de un sólido, que es *específicamente* mas pesado que el fluido, pásese la masa del sólido dentro del fluido, y obsérvese qual es precisamente su peso en el fluido y en el ayre: la gravedad específica del fluido será á la del sólido, como la parte de la *Pesadez* que pierde el sólido, es á su peso en el ayre.

7º Las *Pesadezes específicas* de los cuerpos igualmente pesados son reciprocamente como las cantidades de Pe-

sadezes que pierden en el mismo fluido.

De este modo se hallará la razon de las *Pesadezes específicas* de los sólidos, pesando en el mismo fluido porciones de estos sólidos que pesen igualmente en el ayre, y observando qual es el peso que cada uno pierde.

8º Un cuerpo *específicamente* mas pesado que un fluido, baxa en él con una pesadez igual al exceso de su peso sobre el de igual volúmen de este fluido.

Luego, 1º la fuerza que puede sostener en un fluido á un cuerpo *específicamente* mas pesado, es igual al exceso de la *Pesadez* absoluta de este cuerpo sobre la de igual volúmen de fluido.

2º Supuesto que el exceso de peso de un sólido sobre el peso de un fluido es menor que el exceso del mismo sobre el peso de un fluido mas ligero, este sólido baxará con menos velocidad en un fluido mas pesado que en otro mas leve.

9º Un cuerpo *específicamente* mas leve que un fluido se sumerge en este fluido, hasta que el peso de una cantidad de este fluido, igual en volúmen á la parte sumergida, sea igual al peso del cuerpo entero.

Luego, 1º supuesto que las *Pesadezes específicas* de los cuerpos que tienen el mismo peso son reciprocamente como sus volúmenes; y que los volúmenes del mismo peso en diferentes fluidos, son como las partes del mismo sólido sumergidas en ellos; las *Pesadezes específicas* de los fluidos son reciprocamente como las partes del mismo cuerpo sumergidas en ellos.

2º Luego un sólido se hunde mas en un fluido mas leve que en otro mas pesado, y á tanta mayor profundidad quanto es mayor la relacion de la *Pesadez específica* del sólido á la del fluido.

3º Si un cuerpo es de igual *Pesadez específica* que un fluido se hundirá en él todo el cuerpo; y se detendrá en qualquiera lugar del fluido que se le coloque.

4º Si un cuerpo *específicamente* mas leve que un fluido

do se sumerge enteramente en él, se verá precisado por las columnas colaterales del fluido á volver á subir con una fuerza igual al exceso de *Pesadez* de un volúmen igual del fluido sobre la *Pesadez* del sólido.

5.º Luego un cuerpo específicamente mas leve que un fluido, y colocado en el fondo de un vaso que llena este fluido, se levantará y volverá á subir.

10.º La *Pesadez específica* de un sólido es á la *Pesadez específica* de un fluido mas pesado, en que está sumergido, como el volúmen de la parte sumergida, es á su volúmen entero.

11.º Las *Pesadezes específicas* de los sólidos iguales en volúmen son como sus partes sumergidas en el mismo fluido mas pesado.

12.º Dados la *Pesadez* y el volúmen de un cuerpo, y la *Pesadez* de un fluido específicamente mas pesado, hallar la fuerza que se requiere para mantener al sólido sumergido enteramente en el fluido.

Como esta fuerza es igual al exceso de *Pesadez* de un volúmen igual de fluido sobre la del sólido, por medio del volúmen dado del sólido y del peso de un decálitro del fluido; búsqese, por la regla de tres, el peso de un volúmen de fluido igual al del cuerpo.

Rebáxese el peso del sólido; y el resto es la fuerza que se pide. Por exemplo; supongamos que se busca la fuerza necesaria para sostener en el agua un sólido del volúmen de 30 decálitros, y del peso de 100 kiliógramas: supuesto que un decálitro de agua pesa 10 kiliógramas, el peso de 30 decálitros de agua es de 300 kiliógramas: rebáxense 100 kiliógramas, que es el peso del sólido, y los 200 kiliógramas restantes serán la fuerza que se requiere para mantener al sólido sumergido en el agua, é impedir que vuelva á subir.

13.º Dada la *pesadez* de un cuerpo que ha de ser de una materia específicamente mas pesada, y la de un fluido específicamente mas leve, determinar la cavidad que

que ha de tener el cuerpo para nadar sobre el fluido.

Dada la *pesadez* de un decálitro de fluido, se halla, por la regla de tres, el volúmen de la porcion del fluido igual en peso al cuerpo: haciendo, pues la cavidad del cuerpo tal que el volúmen sea algo mayor que el volúmen hallado, el cuerpo tendrá menos *pesadez* baxo del mismo volúmen que el fluido, y por consiguiente será específicamente mas leve, con lo que nadará sobre el fluido.

Por exemplo, supongamos que se quiere hacer una bola de hierro de 3 kiliógramas, que pueda nadar sobre el agua. Supuesto que el peso de un decálitro de agua es 10 kiliógramas, una masa de agua igual en peso á 3 kiliógramas contendrá los $\frac{3}{10}$ de un decálitro; y finalmente, se ha-

llará el diámetro de una esfera que tenga $\frac{3}{10}$ de decálitro de solidez; despues se ha de hacer la bola de hierro de modo que esté hueca por dentro, y que su diámetro sea mayor que el diámetro hallado: esta bola nadará.

Al principio de este Artículo he prometido dar aquí una tabla de las *Pesadezes específicas* de los metales tomados en todos los estados en que se emplean en las Artes; y he aquí estas *Pesadezes* quales las he hallado por medio de experimentos hechos con el mayor cuidado; no, como la mayor parte de los Físicos, con pedacitos, y si sobre masas de 8, 10, 12 y 14 onzas (2, 3 y 400 gramas): de suerte que, si se ha padecido algun error en la multiplicacion, será muy imperceptible.

TABLA DE LAS PESADECES ESPECIFICAS DE LOS METALES
COMPARADAS CON LA DEL AGUA DESTILADA.

| | |
|--|--------|
| Agua destilada..... | 10000 |
| Oro puro, ó de 24 quilates, fundido y no batido..... | 192581 |
| Oro puro, ó de 24 quilates, fundido y martillado..... | 193617 |
| Oro de ley de Paris, ó de 22 quilates, derretido y no batido..... | 174863 |
| Oro de ley de Paris, ó de 22 quilates, derretido y martillado ó forjado..... | 175894 |
| Oro de ley de la moneda de Francia, ó $21 \frac{22}{100}$ quilates, derretido y no batido..... | 174022 |
| Oro acuñado de Paris..... | 176474 |
| Oro de ley de joyas, ó de 20 quilates, derretido y no batido..... | 157090 |
| Oro de ley de joyas, ó de 20 quilates, derretido y martillado ó forjado..... | 157746 |
| Plata pura, ó de 12 dineros, derretida y no batida..... | 104743 |
| Plata pura, ó de 12 dineros, derretida y martillada ó forjada..... | 105107 |
| Plata de ley de la Platería de Paris, ó de 11 dineros, 10 granos, derretida y no batida..... | 101752 |
| Plata de ley de la Platería de Paris, ó de 11 dineros, 10 granos, derretida y martillada..... | 103765 |
| Plata de ley de la moneda de Francia, ó de 10 dineros, 21 granos, derretida y no batida..... | 100476 |
| Plata acuñada de Francia..... | 104077 |
| Platina purificada..... | 195000 |
| Platina en barra martillada..... | 203366 |
| Platina pasada por la hilera..... | 210417 |
| Platina pasada por el cilindro del molino de hacer lá- | |

lá-

| | |
|---|--------|
| láminas..... | 220690 |
| Cobre derretido y no batido..... | 77880 |
| Cobre pasado por la hilera..... | 88785 |
| Laton derretido y no batido..... | 83958 |
| Laton pasado por la hilera..... | 85441 |
| Fundicion de hierro, ó hierro fundido..... | 72070 |
| Hierro forjado..... | 77880 |
| Acero ni templado ni martillado..... | 78331 |
| Acero machacado y no templado..... | 78404 |
| Acero templado y no martillado..... | 78163 |
| Acero templado y martillado..... | 78180 |
| Plomo derretido y no batido..... | 113523 |
| Su densidad no aumenta por el batido. | |
| Estaño puro de Cornouailles derretido y no batido..... | 72914 |
| Estaño puro de Cornouailles derretido y martillado..... | 72994 |
| Estaño de Mélaç, derretido y no batido..... | 72963 |
| Estaño de Mélaç, derretido y martillado..... | 73065 |
| Estaño nuevo derretido y no batido..... | 73013 |
| Estaño nuevo derretido y martillado..... | 73115 |
| Estaño fino derretido y no batido..... | 74789 |
| Estaño fino derretido y martillado..... | 75194 |
| Estaño comun derretido y no batido..... | 79200 |
| Estaño, clara tela, derretido y no batido..... | 84869 |
| Estas dos últimas especies no aumentan de densidad al martillo. | |
| Mercurio..... | 135681 |

TABLA DE LAS ALTERACIONES DE LA DENSIDAD DE LOS
METALES POR EL BATIDO.

| | |
|---|------------------|
| Oro puro..... | $\frac{1}{186}$ |
| Oro de ley de Paris..... | $\frac{1}{170}$ |
| Oro de ley de la moneda baxo del volante..... | $\frac{1}{71}$ |
| Oro de ley de las joyas..... | $\frac{1}{239}$ |
| Plata pura..... | $\frac{1}{288}$ |
| Plata de ley de Paris..... | $\frac{1}{103}$ |
| Plata de ley de la moneda baxo del volante..... | $\frac{1}{28}$ |
| Platina..... | $\frac{1}{47}$ |
| Cobre..... | $\frac{1}{8}$ |
| Laton..... | $\frac{1}{57}$ |
| Hierro forjado..... | $\frac{1}{6491}$ |
| Hierro forjado batido en caliente..... | $\frac{1}{1074}$ |
| Acero..... | $\frac{1}{350}$ |
| Por el temple su densidad disminuye en | $\frac{1}{0}$ |
| Plomo..... | $\frac{1}{0}$ |
| Estaño de Cornouailles..... | $\frac{1}{912}$ |
| Estaño de Mélac..... | $\frac{1}{716}$ |

| | |
|------------------------|-----------------|
| Estaño nuevo..... | $\frac{1}{716}$ |
| Estaño fino..... | $\frac{1}{185}$ |
| Estaño comun..... | $\frac{1}{0}$ |
| Estaño clara tela..... | $\frac{1}{0}$ |

Conocidas estas *Pesadeces específicas* es fácil saber lo que pesaría una pulgada cúbica y un pie cúbico de cada uno de estos metales, y en estos diferentes estados: añado aquí una tabla de estos pesos, que puede ser muy útil en muchas circunstancias.

En lugar de la pulgada cúbica y del pie cúbico, puede emplearse el volumen que se quiera; y la comparacion de estos volúmenes con la tabla siguiente dará sus pesos.

TABLA DEL PESO DE UNA PULGADA CUBICA, Y DE UN PIE
CUBICO DE LOS METALES.

| | Pulg. cúb. | | | Pie cúbico. | | |
|--------------------------------|------------|-----|-----|-------------|------|---------|
| | onz. | dr. | gr. | libr. | onz. | dr. gr. |
| Oro puro..... | 12 | 3 | 62 | 1348 | 1 | 0 41 |
| Idem martillado..... | 12 | 4 | 28 | 1355 | 5 | 0 60 |
| Oro de ley de Paris..... | 11 | 2 | 48 | 1224 | 0 | 5 18 |
| Idem martillado..... | 11 | 3 | 15 | 1231 | 4 | 1 2 |
| Oro de ley de la moneda..... | 11 | 2 | 17 | 1218 | 2 | 3 51 |
| Idem baxo del volante..... | 11 | 3 | 36 | 1235 | 5 | 0 51 |
| Oro de ley de las joyas..... | 10 | 1 | 33 | 1099 | 10 | 0 46 |
| Idem martillado..... | 10 | 1 | 57 | 1104 | 3 | 4 30 |
| Plata pura..... | 6 | 6 | 22 | 733 | 3 | 1 52 |
| Idem martillado..... | 6 | 6 | 36 | 735 | 11 | 7 43 |
| Plata de ley de Paris..... | 6 | 4 | 55 | 712 | 4 | 1 57 |
| Idem martillado..... | 6 | 5 | 58 | 726 | 5 | 5 32 |
| Plata de ley de la moneda..... | 6 | 4 | 7 | 703 | 5 | 2 36 |
| | Tt 2 | | | Idem | | |

| | | |
|---|---------|--------------|
| <i>Idem</i> baxo el volante..... | 6 5 70 | 728 8 4 71 |
| Platina purificada..... | 12 5 8 | 1365 0 0 0 |
| Platina martillada..... | 13 1 32 | 1423 8 7 67 |
| Platina pasada por la hilera..... | 13 5 8 | 1472 14 5 46 |
| Platina pasada por el cilindro del molino de hacer lámi- nas..... | 14 2 31 | 1544 13 2 17 |
| Cobre..... | 5 0 28 | 545 2 4 35 |
| <i>Idem</i> pasado por la hilera..... | 5 6 3 | 621 7 7 26 |
| Laton..... | 5 3 38 | 587 11 2 26 |
| <i>Idem</i> pasado por la hilera..... | 5 4 22 | 598 1 3 10 |
| Fundicion de hierro, ó hierro fundido..... | 4 5 27 | 504 7 6 52 |
| Hierro forjado..... | 5 0 28 | 545 2 4 35 |
| Acero ni templado ni macha- cado..... | 5 0 44 | 548 5 0 41 |
| Acero martillado y no templa- do..... | 5 0 47 | 548 13 1 71 |
| Acero templado y no martilla- do..... | 5 0 38 | 547 2 2 3 |
| Acero templado y martillado..... | 5 0 39 | 547 4 1 20 |
| Plomo..... | 7 2 62 | 794 10 4 44 |
| Estaño de Cornouailles..... | 4 5 58 | 510 6 2 68 |
| <i>Idem</i> martillado..... | 4 5 61 | 510 15 2 45 |
| Estaño de Mélaç..... | 4 5 60 | 510 11 6 61 |
| <i>Idem</i> martillado..... | 4 5 64 | 511 7 2 17 |
| Estaño nuevo..... | 4 5 62 | 511 1 3 47 |
| <i>Idem</i> martillado..... | 4 5 66 | 511 12 7 3 |
| Estaño fino..... | 4 6 56 | 523 8 2 68 |
| <i>Idem</i> martillado..... | 4 6 71 | 526 5 5 59 |
| Estaño comun..... | 5 1 5 | 554 6 3 14 |
| Estaño clara tela..... | 5 4 0 | 594 1 2 45 |
| Mercurio..... | 8 6 25 | 949 12 2 13 |

PESADO. Epiteto que se da á los cuerpos que tienen una tendencia hácia el centro de la tierra; no conocemos cuer-

cuerpos terrestres algunos que no tengan esta tendencia; luego todos los cuerpos terrestres son *Pesados*.

PESO. Esfuerzo por el que un cuerpo tiende á baxar; el qual es proporcional á la cantidad de materia propia que contiene este cuerpo. Cada partícula de materia tiene una tendencia determinada hácia cierto punto; y este es el centro de la tierra para todos los cuerpos sublunares: llámase esta tendencia *Gravedad ó Pesadez* (*Véase GRAVEDAD y PESADEZ.*); y es igual para todas las partículas de materia, es decir, cada una de estas partículas tiende con una fuerza igual hácia el centro de la tierra: luego quantas mas partículas de estas contenga un cuerpo, mas *Peso* tendrá; porque el *Peso* consiste en la suma de todas estas tendencias reunidas; y he aquí lo que se llama *Peso absoluto ó Masa.* (*Véase MASA.*)

Llámase *Peso relativo* el que se compara con un volúmen; y este *Peso relativo* es tanto mayor, quanto menor es el volúmen, quedando siempre el mismo el *Peso absoluto*: luego el *Peso relativo* de un mismo cuerpo puede mudar aunque su *Peso absoluto* no varíe, lo qual sucede quando el volúmen aumenta ó disminuye sin adición, ó deperdicion de materia: luego el *Peso relativo* de un cuerpo llegará á ser mayor, sin que mude su *Peso absoluto*, si su volúmen disminuye sin deperdicion de materia; porque entonces tendrá tanto *Peso absoluto* baxo de un volúmen menor, quanto tenia antes baxo de otro mayor. Al contrario, el *Peso relativo* de este mismo cuerpo llegará á ser menor sin que su *Peso absoluto* mude, si su volúmen aumenta sin adición de materia; pues entonces no tendrá mas *Peso absoluto* baxo de un volúmen grande, que el que tenia antes baxo de otro menor: del mismo modo el *Peso relativo* de dos cuerpos puede ser diferente, aunque su *Peso absoluto* sea el mismo. Supongamos dos cuerpos, cada uno de los quales pesa 60 gramas; en este caso su *Peso absoluto* es el mismo; pero el volúmen del uno es de 20 centímetros cúbicos, al paso que el volúmen del otro es de

de 40 centímetros cúbicos: en este otro caso su *Peso relativo* es diferente; porque el uno tiene tanto *Peso absoluto* baxo de un volúmen simple, como tiene el otro baxo de un volúmen doble. El *Peso relativo* de dos cuerpos tambien puede ser el mismo, aunque su *Peso absoluto* sea diferente: supongamos dos cuerpos de los quales el uno pesa 30 gramas, y el otro 60 gramas; en este caso su *Peso absoluto* es diferente: pero el volúmen del que pesa 30 gramas es de 20 centímetros cúbicos; al paso que el volúmen del que pesa 60 gramas es de 40 centímetros cúbicos: su *Peso relativo* es el mismo; porque cada uno de los dos tiene un *Peso absoluto* igual, baxo de un volúmen igual. Este *Peso relativo* se llama *Densidad* (*Véase DENSIDAD.*): luego un cuerpo tiene tanta mas *Densidad* quanto su *Peso relativo* es mayor; es decir, tiene tanta mas *Densidad*, quanto tiene un *Peso absoluto* mas considerable, baxo de un volúmen determinado.

PESO ESPECIFICO. (*Véase PESADEZ ESPECIFICA.*)

Peso. *Término de Mecánica.* Es una de las fuerzas que se emplean en la Mecánica para producir el movimiento: tales son los cuerpos inanimados que tienen pesadez; y que tienden naturalmente hácia el centro de la tierra mientras que no hallan obstáculos superiores á esta tendencia. Los *Pesos* son muy útiles para dar un movimiento uniforme á una máquina; lo qual solo executan con muchísima dificultad las otras potencias, sean quales fueren; por cuya razon se emplean en los relojes en que se requiere un movimiento muy igual, al qual se acercan mas los *Pesos* que ninguna otra potencia; digo, que se acercan; porque la fuerza con que obran no es siempre perfectamente igual, pues su *Peso relativo* varia, segun se ha aumentado su volúmen por el calor, ó se ha disminuido por el frio; y esto sin que su masa haya padecido mutacion alguna.

Los *Pesos* no son una fuerza que deba emplearse en todas las máquinas: pues muchas veces sucede que para apli-

aplicarlos á estas máquinas y ponerlas en estado de obrar debería emplearse tanta y aun mas fuerza que la que ellos mismos tienen: por exemplo, un *Peso* de 100 kiliógramas, que se quisiese hacer que obrase baxando de la altura de 10 metros, pediria mas de 100 kiliógramas de fuerza para ser elevado á esta altura, á causa del rozamiento de la máquina á que se le quisiese aplicar: luego en este caso no se deben emplear *Pesos*: pues entonces es mejor aplicar inmediatamente á la máquina la fuerza que se emplearia para subir el *Peso*, á no ser que se necesite que la potencia obre de arriba abaxo, como quando se clavan estacas con la Maza.

En todas las máquinas se necesita cierta proporcion entre el *Peso* y la potencia motriz. Si se quiere aumentar el *Peso* debe tambien aumentarse la potencia; es decir, que las ruedas ó qualesquiera otros agentes se han de multiplicar, ó, lo que viene á ser lo mismo, el tiempo se ha de aumentar, ó la velocidad se ha de disminuir. (*Véase POTENCIA.*)

Dados el centro de gravedad F (*Lám. LXXXII fig. 8.*) de un cuerpo IH , con el *Peso* de este cuerpo, búsquese el punto M por el qual debe dirigirse sobre un plano horizontal, á fin de que un *Peso* dado, suspendido en L , no pueda hacerse aparte el cuerpo IH de la situacion horizontal.

Imagínese en el centro de gravedad F un *Peso* igual al del cuerpo H , y búsquese el centro comun de gravedad M de este *Peso* y del *Peso* G , y el punto M será el punto que se busca.

Por exemplo, supongamos que F sea el centro de gravedad de un palo, distante 48 centímetros de su extremidad; el *Peso* de un cubo de agua G de 12 kiliógramas; el *Peso* del palo de un kiliógrama; y se tendrá $12 : 1 :: 48 : 4$, luego no es extraño que el cubo cuelgue del palo que está tendido sobre la mesa sin hacerle caer.

Poniendo un *Peso* CD ó A sobre la extremidad de una

una mesa, no caerá mientras que el centro de gravedad de este cuerpo esté apoyado sobre la mesa; porque el centro de gravedad es el punto en que se reúne todo el esfuerzo de la pesadez: luego un palo muy largo puede mantenerse sobre una mesa, con tal que la parte de este palo que está fuera de la mesa sea algo mas corta que la que descansa sobre la mesa; pues el centro de gravedad del palo se supone en su punto de en medio, y por consiguiente en la situación de que hablamos, el centro de gravedad del palo estará apoyado sobre la mesa.

PESO. (Contra-) (Véase CONTRA PESO.)

PESOS DECIMALES. Llámense así unos *Pesos* que, á medida que aumentan, siempre son décuplos unos de otros: tales son los nuevos *Pesos*. (Véase PESOS y MEDIDAS.) (Nuevos)

PESOS Y MEDIDAS. (Nuevos). Para mayor comodidad del lector hemos reunido en este Artículo los dos del original, á saber, el de *Medidas nuevas*, y el de *Pesos nuevos*: comenzaremos primero con este, y despues seguiremos con aquel.

Dase el nombre de *Pesos nuevos* á los decretados por la Convencion Nacional el 18 de Germinal del año III de la República Francesa (7 de Abril de 1795): cada uno de estos *Pesos* es una parte decimal del *Peso* del metro cúbico de agua destilada, el qual *Peso* es de 2044 libras, 6 onzas, 0 drac. 40 gran. *Peso de marco*: dividiendo siempre este *Peso* de 10 en 10 se llega á un pesito llamado *grama*, y que se toma para la unidad de *Peso*. La adjunta tabla da los nombres y los valores de todos estos *Pesos* expresados tambien en *Peso de marco*.

lo primero de la tabla es el *Peso de marco* que es el que se toma para la unidad de *Peso*. La adjunta tabla da los nombres y los valores de todos estos *Pesos* expresados tambien en *Peso de marco*.

PE-

PESOS.

| Nombres de los Pesos. | Relaciones con el Grama. | Relaciones con el Milígrama. | Peso de Marco. |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|
| | Gm. | M. gm. | lib. on. dr. gra. |
| Miriagrama. | 10000 | 10000000 | 20 7 0 58 |
| Kiliograma. | 1000 | 1000000 | 2 0 5 49 |
| Hectograma. | 100 | 100000 | 3 2 12,1 |
| Decágrama. | 10 | 10000 | 2 44,41 |
| GRAMA..... | 1 | 1000 | 18,841 |
| Decígrama.. | 0,1 | 100 | 0,8841 |
| Centígrama. | 0,01 | 10 | 0,18841 |
| Milígrama.. | 0,001 | 1 | 0,018841 |

MEDIDAS NUEVAS. *Medidas* decretadas por la Convencion Nacional el 18 de Germinal del año III de la República Francesa (7 de Abril de 1795). Estas *Medidas* no son arbitrarias, como todas las que se han ideado hasta aquí, pues se fundan en una base fija é invariable, tomada en la Naturaleza, y aun de modo que todos los habitantes de la tierra pueden confesar el elemento de estas *Medidas*; pudiendo decir cada uno: *esta Medida me pertenece*. Hase, pues, tomado para *Medida elemental* una parte decimal de la distancia del equador al polo; ó, lo que es lo mismo, una parte decimal del cuarto del Meridiano terrestre (Véase CUARTO DEL MERIDIANO TERRESTRE.); y este elemento es la diez millonésima parte de esta distancia, que, en *Medidas antiguas*, vale 36 pulgadas, 11 líneas, 44,952 millonésimos de línea. A esta *Medida elemental* se ha dado el nombre de *Metro*, que ha venido á ser el elemento de todas las *Medidas*, lineares, de superficie, de capacidad, y aun de todos los *Pesos*. En la tabla siguiente pueden verse los valores de todas estas *Medidas* expresadas tambien en *Medidas antiguas*.

Tomo VII.

Vv

ME-

MEDIDAS LINEARES.

| Nombres de las Medidas. | Relaciones con el Metro. | Relaciones con el Milímetro. | Medidas antiguas. |
|---------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|
| Quarto del Meridiano..... | Mt. 10000000 | M. Mt. 1000000000 | Pies. 30794580 |
| Grado centec.... | 100000 | 100000000 | 307945,8 |
| Miriámetro..... | 10000 | 10000000 | 30794,58 |
| Kiliómetro..... | 1000 | 1000000 | 3079,458 |
| Hectómetro..... | 100 | 100000 | 307,9458 |
| Decámetro..... | 10 | 10000 | 30,79458 |
| METRO..... | 1 | 1000 | 3,079458 |
| Decímetro..... | 0,1 | 100 | 44,3441952 |
| Centímetro..... | 0,01 | 10 | 4,43441952 |
| Milímetro..... | 0,001 | 1 | 0,443441952 |

MEDIDAS QUADRADAS Ó DE SUPERFICIE.

| Nombres de las Medidas. | Relaciones con el Metro. | Relaciones con el Milímetro. | Medidas antiguas. |
|-------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|
| Miriara..... | Mt. q. 1000000 | M. Mt. q. 1000000000000 | Pies q. 9483061,573764 |
| Kiliara..... | 100000 | 100000000000 | 948306,157376 |
| Héctara..... | 10000 | 10000000000 | 94830,615738 |
| Décara..... | 1000 | 1000000000 | 9483,061574 |
| ARA..... | 100 | 100000000 | 948,306157 |
| Deciara..... | 10 | 10000000 | 94,830616 |
| Centiara ó Metro qua- | 1 | 1000000 | 9,483062 |
| drado..... | | | |
| Decímetro | 0,01 | 10000 | 13,655609 |
| quadrado. | | | |
| Centímetro | 0,0001 | 100 | 19,664076 |
| quadrado. | | | |
| Milímetro | 0,000001 | 1 | 0,196641 |
| quadrado. | | | |

MEDIDAS CUBICAS Ó DE CAPACIDAD.

| Nombres de las Medidas. | Relaciones con el Metro. | Relaciones con el Milímetro. | Medidas antiguas. |
|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------|
| Miriálitro..... | Mét. c. 10 | M. Mt. c. 1000000000000 | Pies c. 292,026898 |
| Kiliólitro ó Metro cúbico..... | 1 | 1000000000 | 29,202690 |
| Hectólitro..... | 0,1 | 100000000 | 2,920269 |
| Decálitro..... | 0,01 | 10000000 | 504,622480 |
| Litro ó Decímetro cúbico..... | 0,001 | 1000000 | 50,462248 |
| Decilitro..... | 0,0001 | 100000 | 5,046225 |
| Centilitro..... | 0,00001 | 10000 | 871,987646 |

Medidas para la leña.

| | | | |
|----------------|-----|------------|-----------|
| Estera..... | 1 | 1000000000 | 29,202690 |
| Decístera..... | 0,1 | 100000000 | 2,920269 |

* *Brisson*, en un Opúsculo intitulado *Instrucción sobre los nuevos Pesos y Medidas comparados con los antiguos*, publicado el año VIII de la República (1800) da las siguientes tablas, que discrepan algo de las anteriores; y para que el lector no las ignore y pueda hacer las correspondientes reducciones, se insertan aquí; y son las siguientes:

MEDIDAS PESOS.

| | Libr. | on. | dr. | gran. |
|---------------------------|--------|-----|-----|-------|
| Bar..... | 2042 | 14 | 0 | 14 |
| Metro cúbico de agua..... | 20 | 6 | 6 | 63,5 |
| Miriagrama..... | 2 | 0 | 5 | 35,15 |
| Kiliograma..... | 3 | 2 | 10 | 715 |
| Hectograma..... | 2 | 44 | 27 | 15 |
| Decagrama..... | 18 | 82 | 71 | 5 |
| GRAMA..... | 1 | 88 | 27 | 15 |
| Decigrama..... | 0,01 | 88 | 27 | 15 |
| Centigrama..... | 0,001 | 88 | 27 | 15 |
| Miligramo..... | 0,0001 | 88 | 27 | 15 |
| Diez miligramo..... | 0,001 | 88 | 27 | 15 |

MEDIDAS LINEARES.

| | |
|---|-----------|
| Distancia del equador al polo, ó quarto del meridiano terrestre..... | 30784440 |
| Grado centesimal..... | 3078444 |
| Miriámetro..... | 130784,44 |
| Kiliómetro..... | 3078,444 |
| Hectómetro..... | 307,8444 |
| Decámetro..... | 30,78444 |
| METRO..... | 3,078444 |
| Decímetro..... | 44,3296 |
| Centímetro..... | 4,43296 |
| Milímetro..... | 0,443296 |

EXACTAMENTE.

EXACTAMENTE.

Me-

MEDIDAS QUADRADAS Ó DE SUPERFICIE.

| | Pies cuadrados. |
|--------------------------|-----------------|
| Miriara..... | 9476817,461136 |
| Kiliara..... | 947681,746114 |
| Héctara..... | 94768,174611 |
| Décara..... | 9476,817461 |
| ARA..... | 947,681746 |
| Deciara..... | 94,768175 |
| Centiara..... | 9,476817 |
| Metro cuadrado..... | 13,646617 |
| Decímetro cuadrado..... | 19,651134 |
| Centímetro cuadrado..... | 0,196511 |
| Milímetro cuadrado..... | |

MEDIDAS CUBICAS Ó DE CAPACIDAD.

| | Pies cúbicos. |
|-----------------------|---------------|
| Miriálitro..... | 291,738519 |
| Kiliólitro..... | 29,173852 |
| Metro cúbico..... | 2,917385 |
| Hectólitro..... | 504,124160 |
| Decálitro..... | 50,412416 |
| LITRO..... | 5,041242 |
| Decímetro cúbico..... | 1871,126926 |
| Decilitro..... | |
| Centilitro..... | |

Me-

Medidas para la leña.

| | | |
|-------------------|-----------------|-----------|
| Estera..... | } Pies cúbicos. | 29,173852 |
| Metro cúbico..... | | |
| Decístera..... | | |

2,917385

Los Individuos de la Comision de los *Pesos y Medidas* que se estableció en París, y á la que asistieron muchos Sabios Franceses y de otras Naciones, certifican que la *Instrucción sobre los nuevos Pesos y Medidas* publicada por *Brisson*, se funda exáctamente en los resultados conseguidos y decretados por dicha Comision, á la que concurrieron por parte de España los Señores *Ciscar* y *Pedrayes*, habiendo el primero de estos publicado á su vuelta de París una *Memoria Elemental sobre los nuevos Pesos y Medidas decimales*, que remitió al *Instituto nacional de Francia*, que mandó se traduxese al Frances.

Nuestro sabio Gobierno, deseoso de remediar los inconvenientes de los antiguos *Pesos y Medidas* de España, acaba de promulgar la Real Orden siguiente, que insertamos á la letra, á fin de que nuestros lectores tengan presente quanto en ella se contiene; pues con menos dificultades é inconstancia de la que se ha experimentado en otra parte, se puede llegar á la uniformidad de *Pesos y Medidas* en todo el Reyno, y remediarse los grandes inconvenientes que se han experimentado hasta aquí.

Por el Excelentísimo Señor Don Pedro Cevallos, primer Secretario de Estado y del Despacho, se ha comunicado al Consejo por medio del Excelentísimo Señor Don Gregorio de la Cuesta, Gobernador de él, en 26 de Enero próximo la Real Orden que sigue:

„Informado el Rey de lo muy imperfectos y maltratados que estan los patrones originales de pesas y medidas que rigen en la mayor parte de estos Reynos, segun resultó del examen que de ellos ha mandado hacer S. M., é igualmente enterado de la poca atencion que hasta ahora se ha di-

dirigido á un negocio de tan conocida importancia: ha resuelto S. M. poner en ello el orden conveniente y necesario; y al mismo tiempo, conociendo los graves inconvenientes que siempre ha ocasionado la variedad de pesas y medidas, y la justicia y utilidad de que sean unas mismas en todos sus Reynos y Señoríos, ha determinado S. M. que se lleve á efecto la igualacion de pesas y medidas que ha sido mandada en diferentes tiempos, sin que hasta ahora se haya verificado enteramente; y para que se logre la utilidad real de esta uniformidad con la menor incomodidad posible de los pueblos, ha resuelto S. M. que se tome por normas las pesas y medidas que estan en uso mas generalmente en estos Reynos, prefiriendo el evitar la confusion, que de alterarlas resultaria al darles cierto orden y enlace sistemático que se podria desear.

Estas normas son el patron de la vara que se conserva en el archivo de la ciudad de Burgos; el patron de la media fanega que se conserva en el archivo de la ciudad de Avila; los patrones de medidas de líquidos, que se custodian en el archivo de la ciudad de Toledo; y el marco de las pesas que existen en el archivo de este Consejo.

Las pesas y medidas que deberán pues ser de uso general en todos los Reynos y Señoríos de S. M., y que en lo sucesivo se llamarán pesas y medidas Españolas, serán las siguientes.

El pie será la raíz de todas las medidas de intervalos ó de longitud, y se dividirá segun se acostumbra en 16 dedos, y el dedo en mitad, quarta, ochava, y diez y seisava parte; é igualmente se dividirá el pie en 12 pulgadas, y la pulgada en 12 líneas.

La vara ó medida usual para el trato y comercio, y demas usos en que se emplea, se compondrá de tres de dichos pies; y se dividirá, segun se acostumbra, en mitad, quarta, media quarta ú ochava, y media ochava, como tambien en tercias, medias tercias ó sexmas, y medias sexmas.

Pa-

Para que la legua corresponda próximamente á lo que en toda en España se ha llamado y llama legua, que es el camino que regularmente se anda en una hora, será dicha legua de veinte mil pies, la que se usará en todos los casos en que se trate de ella, sea en caminos reales, en los tribunales, y fuera de ellos.

El estadal para medir las tierras será de 4 varas, ó 12 pies de largo.

La aranzada para medir las tierras será un quadro de 20 estadales de lado, ó tendrá de superficie 400 estadales cuadrados.

La fanega de tierra será un quadro de 24 estadales de lado, ó tendrá de superficie 576 estadales cuadrados. Esta fanega de tierra se dividirá en 12 celemines, y cada celemin de tierra en 4 quartos ó quartillos.

Para medir todo género de granos, la sal y demas cosas secas se usará del cahiz de 12 fanegas, y la fanega de 12 celemines.

La fanega se dividirá en dos medias fanegas y en 4 quartillas, y el celemin se dividirá en mitades sucesivas, segun se acostumbra con los nombres de medio celemin, quartillo, medio quartillo, ochavo, medio ochavo, y ochavillo.

Para medir todo genero de líquidos, á excepcion del aceyte, se usará la cántara ó arroba, y sus divisiones por mitades sucesivas, que son media cántara, quartilla, azumbre, media azumbre, quartillo, medio quartillo, y copa. El moyo será de 16 cántaras.

Las medidas para el aceyte estarán como hasta aquí, arregladas al peso, y se usará como hasta ahora de la arroba y sus divisiones, que son media arroba, quarto y medio, quarto de arroba, libra, media libra, quarteron ó panilla, y media panilla.

Para las cosas que se compran y venden al peso, se usará la libra de 16 onzas, la que se dividirá segun se acostumbra en mitades sucesivas, con los nombres de media

libra, quarteron y medio quarteron. La onza se dividirá tambien en 2 medias onzas, en 4 quartas, en 8 ochavas ó dracmas, y en 16 adarmes; y para los usos que se necesita mayor division se dividirá el adarme en 3 tomines; y cada tomin en 12 granos. La arroba de peso se compondrá de 25 libras; y el quintal será de 4 arrobas.

Los Médicos y Boticarios continuarán usando de la libra medicinal de 12 onzas, iguales á las onzas del marco español, para evitar los daños que de alterarla podrian resultar á la salud pública.

Determinadas de esta suerte las medidas y pesas, y sus nombres que han de ser de uso general, ha comisionado S. M. á Don Juan de Peñalver para cuidar de la construccion de los patrones necesarios, de la materia y forma mas convenientes para su exáctitud y conservacion; los que hallándose concluidos, se ha dignado S. M. exáminarlos, han merecido su Real aprobacion, y son las siguientes.

Dos patrones de la vara, el uno de platina, y el otro de hierro, que son iguales en una temperatura determinada: dos juegos de pesas desde la libra hasta el adarme por mitades sucesivas; el uno de platina y el otro de laton, de forma cilíndrica, con un pomo ó boton liso por arriba: un juego de medidas de áridos desde la media fanega hasta el ochavillo, todas de laton de forma cilíndrica, y cuya altura es próximamente igual al diámetro de la base: un juego de medidas de líquidos, compuesto de cántara, media cántara, quartilla, azumbre, quartillo, y medio quartillo, las cuales son de cobre, á excepcion de la azumbre, que es de laton, y su forma es la de un cono truncado, siendo su altura próximamente igual al diámetro de la base, y este casi cinco veces mayor que el diámetro de la boca: un juego de medidas para el aceyte, compuesto de media arroba, quarto de arroba, libra, media libra, panilla, y media panilla; todas de la misma materia y formas que las de los otros líquidos.

Todos los referidos patrones, que se hallan en poder

de Don Juan Peñalver, se tendrán desde ahora en adelante por primarios y originales; y se depositarán y conservarán en el archivo del Consejo, de donde no se extraerán en ningun caso, ni se hará de ellos ningun uso, sino en circunstancias muy particulares, y con orden expresa de S. M.

Para fixar en lo sucesivo la extension, cabida ó peso respectivamente de dichos patrones, y poder verificarlos en qualquier tiempo, si por acaso ó por alguna accidente se sospecha que han padecido alteracion, ha mandado S. M. que se compare el pie con la longitud del péndulo simple que oscila los segundos en Madrid, y la libra con el peso de un pie cúbico de agua pura en determinadas circunstancias, como igualmente que se averigüe y fixe la cabida en libras de agua pura de las medidas de capacidad; cuyos resultados se comunicarán en su tiempo al Consejo.

Pero aunque la forma que se ha dado á los patrones es la mas conducente á su exáctitud y conservacion, es no obstante poco acomodada á los usos comunes; y por tanto ha resuelto S. M. que las medidas de granos y demas cosas secas en los usos comunes conserven la misma forma que actualmente se acostumbra darles, ajustándolas á la cabida de sus respectivos patrones, por medio de un grano menudo echado con lentitud ó igualdad si son de madera, ó por medio del agua si fuesen de algun metal, y para evitar las diferencias y fraudes que pueden resultar de la variedad de las formas, tanto midiéndolas como colmadas, tendrán estas medidas ciertas y determinadas dimensiones, de manera que todas las de igual cabida y mismo nombre tengan iguales dimensiones, sean de madera ó de algun metal, no permitiéndose otra forma, ni otras dimensiones en las medidas de uso.

La media fanega tendrá, pues, la forma que actualmente se la da, y consiste en un fondo de igual ancho, pero menos largo que la boca, sobre el qual se levantan tres lados planos y rectos, siendo el quarto lado inclinado pa-

ra la comodidad de llenarla y vaciarla. La boca tendrá de largo $37\frac{1}{2}$ dedos, y de ancho $16\frac{1}{2}$ dedos, incluyéndose en esto el grueso de los bordes. La luz de dicha boca, sin el grueso de los bordes, será de 35 dedos de largo y 15 dedos de ancho. El fondo tendrá de ancho 15 dedos, y de largo $25\frac{1}{2}$ dedos; la altura interior de la medida de 12 dedos.

Así en esta medida como en las demas de granos que se siguen, no se exigirá que las dimensiones sean rigurosamente las que aquí se señalan; y se tendrán por buenas las medidas, cuyas dimensiones no varien la quarta parte de un dedo en las de media fanega y quartilla, y $\frac{1}{16}$ de dedo en las demas, á excepcion de las dimensiones de las bocas, comprehendido el grueso de los bordes, en las quales no se permitirá mas diferencia que $\frac{1}{8}$ de dedo en la media fanega y quartilla; $\frac{1}{16}$ de dedo en el celemin y me-

dio celemin, y $\frac{1}{16}$ de dedo en las restantes.

La quartilla tendrá la misma forma que la media fanega; la boca tendrá, incluso el grueso de los bordes $27\frac{1}{2}$ dedos de largo y 14 dedos de ancho. La luz de la boca, sin contar el grueso de los bordes, tendrá 25 dedos de largo, y 12 dedos de ancho. El fondo tendrá de ancho 12 dedos, y de largo $18\frac{1}{2}$ dedos. La altura interior de la medida será de 10 dedos.

El celemin ó almud será de boca quadrada, y este quadro, incluso el grueso de los bordes, tendrá $12\frac{19}{16}$ dedos de lado. La luz de la boca igual al fondo tendrá de lado 11 dedos; la altura interior será de $7\frac{1}{2}$ dedos.

El medio celemin será de boca quadrada, y este quadro, incluso el grueso de los bordes, tendrá $9\frac{15}{16}$ dedos de lado. La luz de la boca, igual al fondo, será un

Xx 2

qua-

quadro de 8 dedos de lado. La altura interior será de $6\frac{7}{8}$ dedos.

El quartillo será de boca quadrada, y este quadro, incluso el grueso de los bordes, tendrá $7\frac{15}{16}$ dedos de lado.

La luz de la boca, igual al fondo, será un quadro de $6\frac{1}{2}$ dedos de lado. La altura interior será de $5\frac{3}{16}$ dedos.

El medio quartillo será de boca quadrada, y este quadro, incluso el grueso de los bordes, tendrá $6\frac{1}{4}$ dedos de lado. La luz de la boca, igual al fondo, será un quadro de 5 dedos de lado. La altura interior será de $4\frac{3}{8}$ dedos.

El ochavo será de boca quadrada, y este quadro, incluso el grueso de los bordes, tendrá 5 dedos de lado. La luz de la boca, igual al fondo, será un quadro de 4 dedos de lado. La altura interior será de $3\frac{7}{16}$ dedos.

El medio ochavo será de boca quadrada, y este quadro, incluso el grueso de los bordes, tendrá $3\frac{15}{16}$ dedos de lado. La luz de la boca, igual al fondo, será un quadro de $3\frac{1}{8}$ dedos de lado. La altura interior será de $2\frac{13}{16}$ dedos. El ochavillo será de boca quadrada, y este quadro, incluso el grueso de los bordes, tendrá $3\frac{1}{8}$ dedos de lado. La luz de la boca, igual al fondo, será un quadro de $2\frac{1}{2}$ dedos de lado; la altura interior será de $2\frac{3}{16}$ dedos.

En quanto á las medidas de líquidos nada se prescribirá acerca de la forma de ellas; pero en quanto á los fondos ó suelos, ninguno podrá pasar de 12 dedos de anchos; y las bocas tendrán el ancho siguiente: la de la cántara de 6 á 7 dedos, la de la media cántara de 5 á 6 dedos, la de la quartilla de 4 á 5 dedos, la de la azumbre y media azumbre de 3 á 4 dedos, la del quartillo de 2 á 3 dedos,

y

y las del medio quartillo y copa de $1\frac{1}{2}$ á 2 dedos. Las bocas de las medidas del aceyte serán de 5 á 6 dedos la de arroba, de 4 á 5 dedos la de media arroba, de 3 á 4 dedos las de quarto y medio quarto de arroba, de 2 á $2\frac{1}{4}$ dedos la de libra, de $1\frac{1}{2}$ á 2 dedos la de media libra, y de $1\frac{1}{2}$ á $1\frac{3}{14}$ dedos la de panilla y media panilla; y no

pasará de $1\frac{1}{2}$ dedos en qualquiera otra medida menor: entendiéndose estas dimensiones de la luz de la boca, sin incluir el grueso de los bordes. Los fondos ó suelos de las medidas de arroba y media arroba de aceyte, si son de cobre, latón ú otro metal, no podrán pasar de 14 dedos, siendo circulares, ni de 12 si son quadrados; los de quarto y medio quarto de arroba no pasarán de 12 dedos si son circulares, ni de 10 si son quadrados; los de las demás medidas menores no pasarán de 6 dedos, siendo dichos suelos de suficiente solidez. En las medidas mayores de líquidos, como la arroba, media, quarto, y medio quarto de arroba, habrá muescas ó ladrones, y estos no estarán enfrente, sino á un lado del asa de la medida.

Para dar principio á la igualdad de pesas y medidas ha resuelto S. M. que todos los pueblos se provean de patrones sacados por los originales nuevamente contruidos en la forma siguiente.

Todas las ciudades cabezas de Provincia tendrán patrones iguales á los originales mencionados, á saber, un marco de pesas de bronce ó latón de 8 libras con sus divisiones por mitades sucesivas hasta el adarme, y una pesa de media arroba de hierro ó de latón, un juego de medidas de grano, otro de las medidas del vino y demás líquidos, y otro de las medidas del aceyte; todas las quales medidas serán de cobre ó de latón, y de la misma forma que los originales.

Estos patrones se conservarán en los archivos de la ciudad, y no se hará de ellos otro uso que el verificar en ciertos tiempos los patrones que sirvan para el ajuste y arreglo

glo

glo de las medidas y pesos de uso común, según se ordenará al debido tiempo cuando establecida la uniformidad, disponga S. M. lo conveniente para la conservación de ella en lo sucesivo.

Otro igual juego de patrones se entregará á la persona que con el nombre de Fiel Almotacen, Marcador, Afinador ú otro, tenga á su cargo el cotejar, ajustar y marcar las pesas y medidas que pidan ó presenten otros pueblos ó los particulares.

Todas las ciudades cabezas de Partido deberán también tener doubles patrones, entregando un juego completo al Marcador ó persona que cuide del abasto y cotejo de estas pesas y medidas; y para evitar gastos bastará que las pesas y medidas que se conserven en el archivo, sean una vara y un juego de pesas según queda dicho; una media fanega, un celeminí, un quartillo y un ochavo; una media cántara, una azumbre y un quartillo de líquidos; una medida de media arroba de acoyte, otra de libra y otra de panilla ó quarteron; bien que dichas ciudades puedan, si quieren, tener completos dichos patrones, y así estas como las cabezas de Provincia podrán también tener mayor número de patrones si lo tienen por conveniente.

Las dichas ciudades cabezas de Provincia y de Partido deberán acudir á Madrid para proveerse de los patrones expresados, á cuyo fin se les hará con brevedad economía y exactitud.

Las demas ciudades, villas y lugares acudirán á proveerse de patrones á sus cabezas de Partido ó de Provincia, según les corresponda y esté establecido, y podrán tenerlos de la materia que mas les acomode, guardando las formas que quedan prescritas para las medidas de capacidad; en la inteligencia de que deberán tener á lo menos un juego completo de cada especie de patrones; y que en quanto á las pesas deberán acudir á Madrid por los patrones todos los pueblos que pasen de quinientos vecinos.

Pa-

Para evitar todos los gastos que sea posible, podrán enviar las ciudades, villas y lugares, cada una á donde le corresponda, según queda expresado, los patrones que actualmente tengan, los que examinados y hallados justos en sus formas y dimensiones, extension, cabida ó peso respectivamente, ó corregidos si se pudiese, se marcarán y devolverán, pagando dichas ciudades, villas y lugares los costes que esto ocasionare.

Todas las ciudades cabezas de Provincia y de Partido deberán acudir á Madrid para proveerse de los patrones expresados en el término de un mes desde que se le haya pasado la orden correspondiente á este efecto.

Luego que dichas ciudades estén provistas de los expresados patrones deberán acudir á ellas para el mismo objeto respectivamente, y según les corresponda, todas las demas ciudades, villas y lugares en el término de 15 días; y por lo que hace á las pesas deberán acudir las que quedan expresadas á Madrid en el término señalado de un mes para proveerse de ellas.

Luego que todos los pueblos estén provistos de dichos patrones se señalará la época en que debe empezar el uso uniforme de las pesas y medidas españolas en todos los Reynos y Señoríos de S. M.

Las ciudades, villas ó lugares que usen pesas ó medidas distintas de las que aquí van indicadas, harán el cotejo de ellas con las nuevas, determinarán y establecerán la correspondencia de unas con otras, ó bien si lo tienen por conveniente enviarán aquí sus patrones para que se haga el cotejo, y se les dé el resultado de él; de esto se formará una tabla ó manual para el uso é inteligencia de todos, imprimiéndose por cuenta del Ayuntamiento, quien podrá hacerlo por sí, ó vender ó arrendar esta impresión á fin de que el producto quede para ayuda de los gastos de los nuevos patrones.

Para precaver y cortar las dudas y litigios que con el tiempo se pueden suscitar, se archivarán los patrones antiguos.

guos de las pesas y medidas que sean realmente distintas de las que ahora se mandan usar; pero no se executará así con aquellos patrones que tienen su origen de las pesas y medidas que actualmente se prescriben, ó que estan reputadas iguales á estas aun quando se encuentre alguna diferencia; pues esto solo probaria que dichos patrones eran poco exactos.

Todos los contratos, censos y obligaciones de qualquiera especie que sean anteriores á la época en que empieza el uso uniforme de las pesas y medidas españolas, se reducirán, cumplirán y pagarán por las pesas y medidas mandadas ahora usar uniformes y generalmente; y por las mismas deberán hacerse, cumplirse, y pagarse los que se celebran en lo sucesivo, sin que qualquiera de ellos sean validos ni de ninguna fuerza.

A estas mismas pesas y medidas deberán arreglarse en todos los casos todos los empleados en la Real Hacienda, Guerra, Marina, Reales Fábricas, Comercio y demas ramos.

Igualmente deberán usarse en los escritos de ciencias y artes, encargando el Consejo á los Censores de dichos escritos que no las aprueben sin que estan reducidas las medidas y pesas extrangeras, exceptuándose el caso en que se trate de simple relacion ó proporcion.

Ultimamente ha resuelto S. M. que para dirigir la execucion de esta empresa, y entender en lo que ocurra sobre estos puntos, se forme una Junta temporal presidida por el Gobernador del Consejo, y compuesta de quatro ó cinco Ministros de dicho supremo Tribunal; y que esta Junta en todos los casos necesarios consulte á S. M. por medio del Ministerio de mi cargo; como igualmente que luego que la uniformidad de pesas y medidas se halle establecida, y se forme el reglamento sobre lo que se debe observar y practicar en lo sucesivo para la conservacion de dicha uniformidad, se disuelva la referida Junta, y pase entonces este negocio al Consejo.

To-

To-

Todo lo que participo á V. E. de Real Orden á fin de que lo ponga en noticia del Consejo, y que se tomen todas las providencias conducentes á su cumplimiento: *que acordó el Consejo en 20 de Enero de este presente año.*

PESTAÑA. Nombre que se da á una fila de muchos pelitos bastante tiesos colocados sobre los párpados, y encorvados de un modo particular. (Véase Ojo.) El uso de las Pestañas es detener mientras se está despierto, los cuerpitos que revolotean en el ayre, y que podrian deslucir la *Córnea transparente*.

PETRIFICACIONES. Nombre que se da á las plantas y á las substancias animales que en realidad se han convertido en piedras ó tierra; y que han padecido en las entrañas de la tierra una total mutacion en las propiedades que las caracterizaban; de suerte que ya no son de la misma naturaleza que eran antes, pero sin haber perdido su tejido original y su fuerza primitiva.

Para una verdadera *Petrificacion* se requieren absolutamente tres condiciones esenciales: 1.º que la substancia *Petrificada* no haya sido anteriormente tierra ni piedra; sino que haya pertenecido al reyno vegetal ó al reyno animal: 2.º que en realidad se haya convertido en tierra ó piedra, y goce de las propiedades que caracterizan á una ú á otra de estas materias: 3.º que esta misma substancia haya conservado su estructura original, ó la señal de una composicion orgánica que pertenezca propiamente al reyno vegetal ó animal.

De dos modos puede procederse para conseguir el analisis químico de una verdadera *Petrificacion*: 1.º por la destilacion; por cuyo medio se hallará que todas las *Petrificaciones* animales dan ó una sal álcali volátil, ó un licor orinoso, ó un aceyte empireumático; al paso que de las *Petrificaciones* de los vegetales por lo regular solo se consigue un licor ácido parecido al del tártaro. El segundo modo es la calcinacion; pues se observará que las *Petrificaciones* animales toman al fuego desnudo un color blanco, y en las

Tomo VII.

Yy

va-

vasijas cerradas un color negro; al paso que las *Petrificaciones* de los vegetales se mudan en carbones, y descubren una porcion de materia inflamable.

Hállanse vegetales, ó diferentes partes de ellos, como tambien animales verdaderamente *Petrificados*; es decir, en los que se ha insinuado el xugo pétreo á medida que se ha destruido su propia substancia; pero como esta operacion se ha verificado con muchísima lentitud, estos cuerpos han conservado su organizacion, así interior como exterior, y presentan la misma figura que tenían antes de haberse *Petrificado*. Estos son los únicos cuerpos á que pertenece el nombre de *Petrificacion*, sin embargo de que se le ha dado una significacion mas extensa; pues tambien se llaman *Petrificaciones* todas las señales de los vegetales ó de sus partes, y de los animales que se hallan sobre las piedras; pero estas señales se diferencian de las verdaderas *Petrificaciones*, 1.^o en que las verdaderas *Petrificaciones* por lo regular manifiestan un cuerpo enteramente otro, y que se distingue así por su materia como por su color de la piedra en que está encerrado; al paso que las señales, aunque se diferencien algunas veces de ella en quanto al color, no dexan de parecerse en todos los demas puntos á la piedra en que se imprimió la figura. Diferéncianse 2.^o en que casi todas las *Petrificaciones* estan en relieve, y exceden á la piedra que las contiene; quando las huellas estan en hueco, y son mas ó menos profundas en la piedra. No hay que creer que estas piedras hayan recibido por puro accidente las señales que en ellas se advierten; pues solo se hicieron porque las plantas ó animales se hallaron dentro de una materia lapidífica todavia blanda; y porque, quando esta materia se endureció y tomó la consistencia de piedra, las plantas ó animales dexaron vacío el espacio que ocupaban, como sucede quando se anda sobre la tierra grasa que tiene cierta consistencia, y en ella se dexa la señal de los pasos que se han dado.

Tambien se llaman *Petrificaciones* unas plantas ó partes

tes de ellas ó de animales que se han convertido en minerales: yo he visto madreporas de esta especie perfectamente mineralizadas en hierro.

Las *Petrificaciones* se executan baxo de tierra del modo siguiente: las partes animales ó vegetales pierden primero su humedad por la évaporacion; despues de haber perdido su trabazon, se exhalan poco á poco y con muchísima lentitud; ó bien son absorbidas por materias alkalinas y calcáreas; á la porcion evaporada suceden exhalaciones minerales que sirven de trabazon á las materias calcáreas y alkalinas que entónces se unen y condensan; por cuya razon se requieren dos cosas esenciales para la *Petrificacion*: 1.^o la disipacion de lo que servia para trabar y reunir las partículas terreas: 2.^o la impregnacion de la substancia mineral que vá á reemplazar lo que se ha disipado. Por esta razon, para que una substancia pueda petrificarse, es preciso que se halle en lugares por donde pasan aguas calcáreas, y en donde reynan exhalaciones minerales ó metálicas; y como esta operacion solo se verifica con muchísima lentitud, se requiere que esta substancia permanezca en dichos lugares por espacio de muchos siglos. De aquí es fácil inferir, que la substancia que se ha de petrificar no ha de estar á la superficie de la tierra, sino dentro de ella; y al abrigo del ayre y del agua; porque la *Petrificacion* no se puede verificar al ayre por tener este la propiedad de destruir y de hacer que entren en fermentacion y en putrefaccion todas las substancias animales y vegetales; tampoco se verificará en el agua, porque el agua tiene, como el ayre, la propiedad de destruir, y porque acelera mucho la fermentacion y la putrefaccion. Luego, para que las partes animales ó vegetales hayan permanecido sin alteracion y en su estado natural, lo qual es esencial para la *Petrificacion*, es indispensable que se hayan hallado en tierras secas, que las hayan libertado del ayre y de las aguas, como la arena, la marga, y algunas otras tierras metálicas.

PEZ AUSTRAL. Nombre que se da en la Astronomía á una constelación de la parte meridional del cielo colocada debaxo de Capricornio y del Aquario, y encima de la Grulla. Es una de las 48 constelaciones formadas por Tolomeo, cuya figura dió con mucha exactitud *La Caille* en las *Memorias de la Academia de las Ciencias*, año de 1752; *Lam.* 204.

En la constelación del *Pez austral* hay una estrella de primera magnitud, colocada en la boca del *Pez*, y conocida con el nombre de *Fomalhaut*. En las Cartas celestes, como tambien en dos Globos celestes, se representa este *Pez* en ademán de beber el agua que derrama el Aquario. (Véase la *Astronomía de la Landa*, pág. 184.)

PEZ NOROCCIDENTAL. Nombre que se da en la Astronomía á una de las constelaciones menores de la parte meridional del cielo, colocada muy cerca del polo austral de la eclíptica, entre el Navío y la Montaña de la Mesa: es una de las 12 constelaciones descritas por *Juan Bayer*, y añadidas á las 15 meridionales de Tolomeo. (Véase la *Astronomía de la Landa*, pág. 185.) *La Caille* dió de ella una figura muy exacta en las *Memorias de la Academia de las Ciencias*, año de 1752; *Lam.* 204.

Esta constelación es de las que nunca aparecen sobre nuestro horizonte: las estrellas que la componen tienen una declinación meridional demasiado grande para salir respecto de nosotros. El *Pie* es una medida que varía según los lugares, y que se emplea para ciertas dimensiones. Llámase tambien *Pie* un instrumento en forma de regla, que tiene la longitud de esta medida, y sobre la que están grabadas sus partes.

Los *Pies* se consideran como antiguos ó como modernos, y esta misma división vanos á seguir refiriendo los *Pies* que están en uso, y según los han determinado *Willibrord*, *Esnelio*, *Scamozzi*, *Riccioli*, en su *Geografía reformada*, lib. II, cap. 7; *Mallet* en su *Geometría práctica*, lib. I; *Eisenschmidt* en su *Disquisitio nova de ponderibus*

et mensuris veter. Romanor. Graec. Hebraicor. sect. III, cap. 1; *Petit*, *Picard* y *d'Aviler* en su *Diccionario de Arquitectura*. Todos estos *Pies* se han reducido al *Pie de Rey*, cuya explicación es la siguiente.

PIE DE REY. Medida de que se hace uso en un estado por orden del Príncipe: en París contiene 12 pulgadas; cada pulgada 12 líneas, y cada línea 12 puntos; de suerte que el *Pie de Rey* consta de 1728 partes, llamadas *Puntos*.

Las Tablas siguientes darán á conocer la relación de los pies, así antiguos como modernos, con el *Pie de Rey*.

TABLA DE LOS PIES ANTIGUOS.

| Pies. | pulg. | lin. | pun. |
|--|-------|------|------|
| De Alexandria..... | 13 | 2 | 2 |
| De Antioquia..... | 14 | 11 | 2 |
| Arábigo..... | 12 | 4 | |
| Babilónico..... | 12 | 6 | 6 |
| Segun <i>Capellus</i> | 14 | 8 | 6 |
| Segun <i>Petit</i> | 12 | 10 | 6 |
| Griego..... | 11 | 5 | 6 |
| Segun <i>Perrault</i> | 11 | 3 | |
| Habrep..... | 13 | 3 | |
| Romano, segun <i>Vilalpando</i> y <i>Riccioli</i> | 11 | 8 | |
| Segun <i>Lucas</i> (<i>Poeta</i> , citado por <i>Perrault</i>) y segun <i>Picard</i> | 10 | 10 | 6 |

Esta última medida es la que se ve en el Capitolio, y que verisimilmente es la medida mas cierta del *Pie Romano*; bien que *Petit*, que toma un medio entre todas las diferentes medidas, quiere que este *Pie* sea de 11 pulgadas.

TABLA DE LOS PIES MODERNOS.

| <i>Pies.</i> | <i>pul.</i> | <i>lin.</i> | <i>pun.</i> |
|--|-------------|-------------|-------------|
| De Aix, en Provenza (llamado <i>Palmo</i>)..... | 9 | 9 | 0 |
| De Amsterdam..... | 10 | 5 | 3 |
| De Inglaterra..... | 11 | 3 | |
| Segun <i>Picard</i> | 11 | 2 | 6 |
| Segun una medida original..... | 11 | 4 | 6 |
| De Amberes..... | 10 | 6 | |
| De Aviñon (llamado <i>Palmo</i>)..... | 9 | 9 | 0 |
| De Ausburgo, en Alemania..... | 10 | 11 | 3 |
| De Baviera, en Alemania..... | 10 | 8 | |
| De Bérgamo, en Italia (llamado <i>Brassa</i>), segun <i>Scamozzi</i> | 19 | 6 | |
| Segun <i>Petit</i> | 16 | 0 | 8 |
| De Besanzon, en el Franco Condado..... | 11 | 5 | 2 |
| De Bolonia, en Italia (llamado <i>Brassa</i>), segun <i>Scamozzi</i> | 14 | | |
| Segun <i>Picard</i> | 14 | 1 | |
| De Bréscia, en Italia (llamado <i>Brassa</i>), segun <i>Scamozzi</i> | 17 | 7 | 6 |
| Segun <i>Petit</i> | 17 | 5 | 4 |
| De Bruselas..... | 10 | 9 | |
| Del Cayro, en Egipto (llamado <i>Derab</i>)..... | 20 | 6 | |
| Castellano, segun <i>Riccioli</i> | 11 | 2 | 2 |
| Segun <i>Petit</i> | 10 | 3 | 7 |
| De Colonia..... | 10 | 2 | |
| De Constantinopla (llamado <i>Pic</i>)..... | 24 | 5 | |
| De Copenhague, en Dinamarca..... | 10 | 9 | 6 |
| De Cracovia, en Polonia..... | 13 | 2 | |
| De Dinamarca..... | 10 | 9 | 6 |
| De Dantzick, en Polonia, segun <i>Petit</i> | 10 | 4 | 6 |
| Segun <i>Picard</i> | 10 | 7 | |
| De Dijon, en Borgoña..... | 11 | 7 | 2 |
| De Dole, en el Franco Condado..... | 13 | 2 | 3 |

De

| <i>Pies.</i> | <i>pul.</i> | <i>lin.</i> | <i>pun.</i> |
|---|-------------|-------------|-------------|
| De Florencia (llamado <i>Brassa</i>), segun <i>Maggi</i> | 20 | 8 | 6 |
| Segun <i>Lorini</i> | 21 | 4 | 6 |
| Segun <i>Scamozzi</i> | 22 | 8 | |
| Segun <i>Picard</i> | 21 | 4 | |
| Del Franco Condado..... | 13 | 2 | 3 |
| De Génova (llamado <i>Palmo</i>)..... | 9 | 9 | |
| De Ginebra..... | 18 | 10 | 4 |
| De Grenoble, en el Delfinado..... | 12 | 7 | 2 |
| De Halle, en Saxonia..... | 11 | | |
| De Heidelberg, en Alemania, segun <i>Petit</i> | 10 | 2 | |
| Segun una medida original..... | 10 | 3 | 6 |
| De Leipsick, en Alemania..... | 11 | 7 | 7 |
| De Leyden, en Holanda..... | 11 | 7 | |
| De Lieja..... | 10 | 7 | 6 |
| De Lisboa, en Portugal, segun <i>Esnelius</i> | 11 | 7 | 7 |
| De Londres..... | 11 | 3 | |
| Segun <i>Picard</i> | 11 | 2 | 6 |
| Segun una medida original..... | 11 | 4 | 6 |
| De Lorena..... | 10 | 9 | 2 |
| De Leon, segun <i>Petit</i> | 12 | 7 | 2 |
| Segun una medida original..... | 12 | 7 | 6 |
| De Mannheim, en el Palatinado del Rhin... | 10 | 8 | 7 |
| De Mantua, en Italia (llamado <i>Brassa</i>), segun <i>Scamozzi</i> | 17 | 4 | |
| De Mascon ó Macon, en Borgoña..... | 12 | 4 | 3 |
| De Maguncia, en Alemania..... | 11 | 1 | 6 |
| De Midelburgo, en Zelanda..... | 11 | 1 | |
| De Nápoles (llamado <i>Palmo</i>)..... | 8 | 7 | |
| De Nuremberg..... | 11 | 2 | 8 |
| De Padua, en Italia, segun <i>Scamozzi</i> | 13 | 1 | |
| De Palermo, en Sicilia (llamado <i>Palmo</i>).. | 8 | 5 | |
| De Parma, en Italia (llamado <i>Brassa</i>)..... | 20 | 4 | |
| De Pésaro, en Italia, segun <i>Scamozzi</i> | 13 | 1 | |
| Del Piamonte, segun <i>Scamozzi</i> | 16 | | |

DE

| <i>Pies.</i> | <i>pul.</i> | <i>lin.</i> | <i>pun.</i> |
|--|-------------|-------------|-------------|
| De Praga, en Bohemia..... | 11 | 1 | 8 |
| Del Rhin, segun <i>Esnelio y Riccioli</i> | 11 | 5 | 3 |
| Segun <i>Petit</i> | 11 | 6 | 7 |
| Segun <i>Picard</i> | 11 | 7 | 7 |
| Segun una medida original..... | 11 | 7 | 6 |
| De Rhinlandia..... | 11 | 7 | 2 |
| Romano moderno (llamado <i>Palmo</i>)..... | 8 | 3 | 6 |
| De Ruan..... | 12 | | |
| De Saboya..... | 10 | | |
| De Sedan..... | 10 | 3 | |
| De Sena, en Italia (llamado <i>Brassa</i>).... | 21 | 8 | 4 |
| De Estocolmo, en Suecia..... | 12 | 1 | |
| De Estrasburgo..... | 10 | 3 | 6 |
| De Toledo, segun <i>Riccioli</i> | 11 | 2 | 2 |
| Segun <i>Petit</i> | 10 | 3 | 7 |
| De Trevisan, en el Estado de Venecia, se- gun <i>Scamozzi</i> | 14 | 0 | 6 |
| De Turin, segun <i>Scamozzi</i> | 16 | 0 | 0 |
| De Venecia, segun <i>Scamozzi y Lorini</i> | 12 | 10 | |
| Segun <i>Petit</i> | 12 | 8 | |
| Segun <i>Picard</i> | 11 | 11 | |
| De Verona, segun <i>Scamozzi y Lorini</i> | 12 | 10 | |
| Segun <i>Petit</i> | 12 | 8 | |
| Segun <i>Picard</i> | 11 | 11 | |
| De Vicenza, en Italia, segun <i>Scamozzi</i> | 13 | 1 | 0 |
| De Viena, en Austria..... | 11 | 8 | |
| De Viena, en el Delfinado..... | 11 | 11 | |
| De Urbino, en Italia, segun <i>Scamozzi</i> | 13 | 1 | |

Algunas veces se divide el *Pie de Rey* en 720 ó 1440 partes, dividiendo la línea en 5 ó en 10, á fin de expresar mejor la relacion del *Pie de Rey* con las medidas extrangeras. La tabla siguiente manifiesta la diferencia que hay del de Paris, que es de 1440 partes, al de otras Ciudades del Reyno y de diferentes paises extrangeros.

TA-

TABLA DE LOS PIES DE LAS PRINCIPALES CIUDADES Y DE
LOS DIFERENTES REYNOS,

| <i>Pies.</i> | <i>partes.</i> |
|---|---|
| De Aix, en Provenza (llamado <i>Palmo</i>)..... | 1170 |
| De Alexandria..... | 1581 $\frac{2}{3}$ |
| De Amsterdam..... | 1252 $\frac{3}{4}$ |
| De Inglaterra..... | $\left\{ \begin{array}{l} 1350 \\ 1345 \\ 1365 \end{array} \right.$ |
| De Antioquia..... | 1791 $\frac{2}{3}$ |
| De Amberes..... | 1260 |
| Arábigo..... | 1480 |
| De Aviñon (llamado <i>Palmo</i>)..... | 1170 |
| De Ausburgo, en Alemania..... | 1312 $\frac{1}{2}$ |
| De Babilonia..... | $\left\{ \begin{array}{l} 1455 \\ 1765 \\ 1545 \end{array} \right.$ |
| De Baviera, en Alemania..... | 1280 |
| De Bérgamo, en Italia (llamado <i>Brassa</i>)..... | $\left\{ \begin{array}{l} 2340 \\ 1926\frac{2}{3} \end{array} \right.$ |
| De Besanzon, en el Franco Condado..... | 1571 $\frac{2}{3}$ |
| De Bolonia, en Italia (llamado <i>Brassa</i>)..... | $\left\{ \begin{array}{l} 1680 \\ 1690 \end{array} \right.$ |
| De Brescia, en Italia (llamado <i>Brassa</i>)..... | $\left\{ \begin{array}{l} 2115 \\ 2093\frac{1}{3} \end{array} \right.$ |
| De Bruselas..... | 1290 |
| Del Cayro, en Egipto (llamado <i>Derab</i>)..... | 2460 |
| Castellano..... | $\left\{ \begin{array}{l} 1341\frac{2}{3} \\ 1235\frac{5}{6} \end{array} \right.$ |

Tomo VII.

Zz

De

| <i>Pies.</i> | <i>partes.</i> |
|--|--------------------|
| De Colonia..... | 1220 |
| De Constantinopla (llamado <i>Pic</i>)..... | 1930 |
| De Copenhague, en Dinamarca..... | 1295 |
| De Cracovia, en Polonia..... | 1580 |
| De Dinamarca..... | 1295 |
| De Dantzick, en Polonia..... | 1245 |
| | 1270 |
| De Dijon, en Borgoña..... | 1391 $\frac{2}{3}$ |
| De Dole, en el Franco Condado..... | 1582 $\frac{1}{2}$ |
| | 2485 |
| De Florencia (llamado <i>Brassa</i>)..... | 2565 |
| | 2720 |
| | 2560 |
| Del Franco Condado..... | 1582 $\frac{1}{2}$ |
| De Génova (llamado <i>Palmo</i>)..... | 1170 |
| De Ginebra..... | 2163 $\frac{1}{3}$ |
| Griego..... | 1375 |
| | 1350 |
| De Grenoble, en el Delfinado..... | 1511 $\frac{2}{3}$ |
| De Halle, en Saxonia..... | 1320 |
| Hebreo..... | 1590 |
| De Heidelberga, en Alemania..... | 1220 |
| | 1235 |
| De Leipsik, en Alemania..... | 1395 $\frac{5}{6}$ |
| De Leyden, en Holanda..... | 1390 |
| De Lieja..... | 1275 |
| De Lisboa, en Portugal..... | 1395 $\frac{5}{6}$ |
| De Lóndres..... | 1350 |
| | 1345 |
| | 1365 |

De

| <i>Pies.</i> | <i>partes.</i> |
|---|--------------------|
| De Lorena..... | 1291 $\frac{2}{3}$ |
| | 1511 $\frac{2}{3}$ |
| De Leon..... | 1515 |
| De Manhein, en el Palatinado del Rhin..... | 1285 $\frac{5}{6}$ |
| De Mantua, en Italia (llamado <i>Brassa</i>)..... | 2080 |
| De Mascon ó Macon, en Borgoña..... | 1482 $\frac{1}{2}$ |
| De Maguncia, en Alemania..... | 1335 |
| De Midelburgo, en Zelandia..... | 1330 |
| De Nápoles (llamado <i>Palmo</i>)..... | 1030 |
| De Nuremberg..... | 1346 $\frac{2}{3}$ |
| De Padua, en Italia..... | 1570 |
| De Palermo, en Sicilia (llamado <i>Palmo</i>)..... | 1010 |
| De Parma, en Italia (llamado <i>Brassa</i>)..... | 2440 |
| De Pezaro, en Italia..... | 1570 |
| Del Piamonte..... | 1920 |
| De Praga, en Bohemia..... | 1336 $\frac{2}{3}$ |
| | 1372 $\frac{2}{3}$ |
| Del Rhin..... | 1385 $\frac{5}{6}$ |
| | 1390 |
| | 1395 |
| De Rhinlandia..... | 1391 $\frac{2}{3}$ |
| | 1336 $\frac{2}{3}$ |
| Romano antiguo..... | 1305 |
| | 1320 |
| Romano moderno (llamado <i>Palmo</i>)..... | 995 |
| De Ruan..... | 1440 |
| De Saboya..... | 1200 |

Zz 2

De

| | partes. |
|---|-------------------|
| De Sedan..... | 1230 |
| De Sena, en Italia (llamado <i>Brassa</i>),..... | $2603\frac{1}{3}$ |
| De Estocolmo, en Suecia..... | 1450 |
| De Estrasburgo..... | 1235 |
| De Toledo..... | $1341\frac{2}{3}$ |
| De Trevisan, en el Estado Veneciano..... | $1235\frac{5}{6}$ |
| De Turin..... | 1685 |
| De Venecia..... | 1920 |
| De Verona..... | 1540 |
| De Vincenza, en Italia..... | 1520 |
| De Viena, en Austria..... | 1430 |
| De Viena, en el Delfinado..... | 1540 |
| De Urbino, en Italia..... | 1520 |
| | 1430 |
| | 1570 |
| | 1400 |
| | 1430 |
| | 1570 |

PIE CORRIENTE. Es el pie que se mide segun su longitud, y del que se oye hablar quando simplemente se dice un *Pie*, en cuyo caso es una linea que tiene 12 pulgadas de longitud; luego, si se supone á la percha de 18 pies de largo, entonces el *Pie* es la 18ª parte de una percha.

PIE QUADRADO. Es el *Pie* que se compone del producto de un *Pie* multiplicado por un *Pie*, lo qual da la medida de las superficies: luego siendo un *Pie* de 12 pulgadas, el *Pie* quadrado es de 144 pulgadas quadradas, número formado de 12 multiplicado por 12; y si se supone á la percha de 18 pies de longitud, el *Pie* quadrado es la 324ª parte de una percha quadrada; porque esta percha tie-

tiene de superficie 324 pies quadrados; número que proviene de 18 multiplicado por 18.

PIE CUBICO. Es el *Pie* que se compone del producto de un pie quadrado, multiplicado por el *Pie* simple, lo qual dá la medida de los sólidos: luego siendo un pie quadrado de 144 pulgadas, el *Pie* cúbico es de 1728 pulgadas cúbicas, número formado de 144 multiplicado por 12; y si tambien se supone á la percha de 18 pies de longitud, el *Pie* cúbico es la 5832ª parte de una percha cúbica; porque esta percha tiene de solidez 5832 pies cúbicos, número que proviene de 324 multiplicado por 18.

Para dar un valor á los *Pies*, á las pulgadas, á las líneas y á los puntos, se dice comunmente que el punto es la duodécima parte del espesor de un grano mediano de cebada, y por consiguiente que la línea es todo este espesor entero.

PIE DE CABRA. Especie de tenaza de hierro, algo encorvada y abierta por el extremo, de que se valen los carpinteros, albañiles, los canteros, y otros artesanos para mover sus piezas de madera, sus piedras, y otros pesos semejantes.

El *Pie de cabra*, *AB* (*Lám. XIII fig. 13 y 14.*) regularmente obra como *Palanca*, ya del primero ya del segundo género. Despues de haber introducido la tenaza *C* (*fig. 13*) del instrumento baxo del peso que se quiere levantar, se hace que descansa el codo *A* sobre algun cuerpo duro, y apretando sobre el extremo *B* se levanta el peso: en este caso el *Pie de cabra* hace el oficio de palanca del primer género; pues el punto de apoyo *A* se halla colocado entre la potencia y la resistencia. Si se vuelve el instrumento de modo que la tenaza *A* (*fig. 14*) se apoye sobre el terreno empujando hácia *C* tambien se levanta el peso; y entonces es una palanca del segundo género; porque el peso *C*, que es la resistencia que se trata de vencer, está colocado entre el punto de apoyo y la potencia. (*Véase PALANCA.*)

PIEDRA DE BOLONIA. Especie de espato compuesto de láminas cuyo tejido es fibroso y que estan como cubiertas de una película. Esta *Piedra* es semi-transparente: despues de calcinada hace efervescencia con los ácidos; y entonces da un olor fétido oxinoso; brilla en las tinieblas; bien que debe observarse que esta propiedad fosfórica no le es particular; pues solo la tiene en un grado mas eminente que otras muchas piedras. La experiencia nos enseña que todas las especies de espato, de mármol y de piedras calcáreas dan luz en la obscuridad; si despues de haberlas calcinado una ó muchas veces, se las dexa enfriar, debiendo prevenir que estas substancias no son las únicas que estan en posesion de la propiedad fosfórica; porque todas las piedras enteramente transparentes la tienen; de suerte que, exponiendo al sol un cristal de roca, un diamante, un topacio &c., se hallará que, sin necesidad de otra preparacion, estas piedras brillarán en las tinieblas; si bien es cierto que algunas de las piedras de que hemos hablado mas arriba, solo lucen en la obscuridad despues de haberse puesto en disolucion en el ácido nitroso. Por medio de diferentes preparaciones puede darse esta qualidad fosfórica á casi todas las piedras, debiendo con todo exceptuarse las ágatas, los jaspes, la piedra de escopeta, y todas las piedras refractarias, es decir, las que no se vitrifican ni se calcinan.

Para saber el modo de preparar la *Piedra de Bolonia*, con el fin de volverla fosfórica, véase **CALCINACION**.

Si despues de calcinada la *Piedra de Bolonia* se la expone un instante á la luz del dia, como en un patio, ó en la calle, y no á la del Sol; y se la traslada despues con prontitud á un lugar obscuro, durante algunos minutos parece como un carbon encendido sin calor sensible; pues se apaga poco á poco: volviendo á exponer esta piedra á la luz se enciende como la primera vez.

Las *Piedras de Bolonia* conservan su propiedad fosfórica dos, tres y quatro años, segun se las expone con mas ó menos frecuencia á la luz; y despues que han perdido su

vir-

virtud puede hacerse que la adquieran segunda vez, calcinándolas de nuevo, y con las mismas precauciones que la primera vez; pero entonces brillan mucho menos.

El polvo de que hemos dicho se las cubre, y que forma una costra al redor de estas piedras; despues que se las ha calcinado, esta costra, repito, reducida á polvo, tambien es un fósforo muy bello y luminoso, quando se le ha expuesto á la luz, como se hace con las piedras. Con él pueden executarse varias figuras luminosas, dibujando primeramente estas figuras sobre papel ó madera con clara de huevo, esparciendo en ellas inmediatamente, y mientras que las rayas estan todavia húmedas, una parte de este polvo, á fin de que se pegue sobre todas las en que se ha puesto clara de huevo. Despues se han de poner á secar estas figuras á la sombra, y estando puestas dentro de un marco se las ha de cubrir con un vidrio blanco, para que no se toque á ellas: quando se quiera hacer luminosas á estas figuras, bastará exponer á la luz el marco cubierto con su vidrio, y llevarlo despues á la obscuridad.

Por medio de este polvo puede tambien hacerse un cristal luminoso, llenando de él una botellita de cristal, y tapándola exáctamente, para que no se la vuelva á abrir: expuesta á la luz, como las piedras, producirá un efecto semejante al suyo: y su luz durará mucho mas tiempo; bien que será mas débil.

PIEDRA CALAMINAR. (Véase **CALAMINA**.)

PIEDRA FILOSOFAL. Buscar la *Piedra filosofal* es buscar el modo de descomponer, y volver á componer el oro; y principalmente el de hacerlo: porque buscar, y aun hallar el secreto de hacer que se vuelva *Oro* lo que ya lo era antes que se hubiese descompuesto, no seria un descubrimiento muy lucrativo; pues, al contrario, en ello se perderia á lo menos el tiempo y el carbon, y aun algo mas, supuesto que hubiese menoscabo en la operacion: luego se trata de hacer nuevo oro, con materias que no lo hayan sido antes, pero que lo puedan llegar á ser. Inténtase pues des-

descomponer el oro, presumiendo que en esta operacion se averiguará quales son los principios que entran en su composicion, y de este modo quales son las materias que se han de emplear para hacerlo nuevo: pero aun quando este descubrimiento ya se hubiese hecho, todavía distaríamos mucho de haber hallado la *Piedra filosofal*; no bastaría conocer todos los principios que componen el oro; además seria preciso saber qual es la proporcion que reyna entre estos principios; mayormente deberia poseerse el secreto de unirlos con tanta perfeccion, como lo verifican en las entrañas de la tierra los agentes naturales, lo qual jamas se conseguirá. Basta que el descubrimiento de la *Piedra filosofal* sea físicamente imposible para que debamos mirar como dignos de la *casa de los torates* á los que se ocupan en buscarlo.

Si la pasion de las riquezas, dice *Fontenelle*, no fuera tan poderosa y por consiguiente tan ciega, no podría concebirse, que un hombre, que pretende tener el secreto de hacer oro, pudiese sacarle á otro el dinero para comunicarle su secreto. ¿Qué necesidad de dinero puede tener este mortal afortunado? Sin embargo, diariamente se cae en este lazo, y *Geoffroy* desenvolvió en las *Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1722*, los principales juegos de manos en que se exercitan los pretendidos adeptos hijos del arte, filósofos herméticos, cosmopolitas, iluminados &c., gentes á quienes un lenguaje misterioso, una conducta fanática, promesas exorbitantes deberian hacer muy sospechosos, quando los hacen mas importantes. No repetiremos lo que dixo *Geoffroy* sobre sus diferentes supercherías: casi es locura escuchar á estas gentes, á lo menos con la esperanza de sacar de ellos alguna utilidad; por cuya razon solo copiaremos aquí dos palabras de las observaciones del Historiador de la Academia de las Ciencias, acerca de lo esencial de la cosa.

Podrá muy bien ser imposible que el arte haga oro, es decir, lo haga con materias que no sean oro, como se

exe-

executa en las entrañas de la tierra: jamas ha hecho el arte un grano de ninguno de los metales imperfectos, que, segun los Alquimistas, son oro que no perfeccionó la Naturaleza; pero ¿qué digo un grano? ni siquiera un guijarro. Parece que la Naturaleza se reserva todas las producciones; y aunque no se demuestra que sea imposible que un hombre no muera; pues las imposibilidades, excepto las geométricas, no son fáciles de demostrar; sin embargo una suma dificultad, probada de cierto modo por la experiencia, se ha de mirar como una imposibilidad, quando no en la teoria, á lo menos en la práctica.

Los Alquimistas pretenden disolver el oro radicalmente: ó en sus principios; sacar de él alguna materia, por exemplo, un azufre, que, mezclado con algun otro mineral, como mercurio ó plata, le convierta en oro; lo qual multiplicaria su cantidad.

Pero jamas se ha disuelto radicalmente metal alguno: se les altera, se les disfraza alguna vez de tal modo, que no se les puede reconocer; pero tambien se saben los medios de que se presenten baxo de su primera forma: luego sus primeros principios no se habian desunido.

Es constante que por medio del *espejo ustorio* se verifican disoluciones radicales, que no hubiera hecho el fuego ordinario de los hornillos; pero con esto nada habria adelantado el Alquimista: porque al fuego del Sol, el mercurio, el azufre de los metales, que serian los principios mas activos y preciosos, se van, quedando el resto vitrificado é inhabil para qualquiera otra operacion.

Aun quando se tuviese un azufre de oro bien separado, y se le aplicase á plata, por exemplo, no haria mas que convertir en oro una masa de plata igual á la del oro de que se le hubiese sacado. Supongamos que se le hubiese dado el peso y todas las demas qualidades originales; pero, á pesar de todo esto, lo mismo importaba dexar este azufre en donde se hallaba necesariamente; pues nada se ha ganado, excepto un experimento

Tomo VII.

Aaa

muy

muy curioso, que no ha dexado de causar gastos.

Confieso que los Alquimistas entienden que este azufre obraria, ó como una semilla que vegeta y llega á ser una planta, ó como un fuego que se multiplica quando se halla en una materia combustible; y he aquí á lo que se reducen los cuentos de los polvos de proyeccion, algunos de cuyos átomos han producido grandes masas de oro; pero ¿qué Física podria acomodarse con esta clase de ideas?

Tambien confieso que, si de alguna materia que no fuese oro, como de rocío, de maná, de miel &c., se pudiera, segun dicen, sacar alguna porcion del espíritu universal, propio para convertir plata ó cobre en oro, podria conseguirse alguna utilidad; pero ¿qué proposicion! ¿qué esperanza!

Otra de las cosas que acreditan mucho á la *Piedra filosofal*, es el ser un remedio universal: pero ¿cómo lo saben los que la buscan? ¿por qué no lo curan todo los que la poseen? Si quieren, sin descubrir su secreto tendrán mas oro del que podrian hacer todos los hornillos. Quando se averigue qué cosa ha hecho dar al oro virtudes físicas tan maravillosas, se verá que su origen proviene de sus virtudes arbitrarias y convencionales, que tanto interesan á los hombres.

PIEDRAS. Son unos cuerpos duros, de naturaleza térrea, y cuyas particulas estan enteramente unidas unas con otras.

Todas las *Piedras* tienen las propiedades generales siguientes. 1º No se las puede aplanar fácilmente entre los dedos: por lo que hace á su dureza, varía mucho, pues las hay que tienen muy poca, siendo poco compactas; tales son una parte de los talcos, y la *Piedra pómez*: otras son mas duras, bien que se las puede cortar y trabajar con el hierro y el acero; de cuya clase son las *Piedras de cal*, los mármoles, el gres &c. Todavía se encuentran otras mas duras, y que solo pueden trabajarse con una lima fuerte de acero; tales son las turquesas, y algunos guijarros; bien que

que hay otras á las que no muerde el hierro ni el acero, y que solo pueden trabajarse con el esmeril; tales son la ágata, el jaspé, la cornalina &c.: finalmente se encuentran otras muy duras, por exemplo, las que tienen la dureza del diamante, y que solo pueden trabajarse al auxilio de los polvos de diamante; tales son los diamantes, los zafiros &c. (*Véase DIAMANTE y ZAFIRO.*) 2º Todas las *Piedras* que son ágrias y quebradizas: estas ni son ductiles ni maleables. 3º No pueden ablandarse ni disolverse en el agua: tampoco se ablandan ni se disuelven en el aceyte.

Las *Piedras* se dividen en *calcáreas*, *vitrificables*, *refractarias*, y *compuestas*, ó *rocas*.

Llámanse *Piedras calcáreas* aquellas que reduce á polvo la accion del fuego, y que mezcladas despues con agua, ó con algun otro licor, vuelven á tomar una nueva travazon y dureza. Estas *Piedras* son de un texido tan poco unido, que quando se las hiere con el acero, se aplanan ó se desgranran sin despedir chispas: tales son la *Piedra de cal*, el marmol, el gypso y el espato.

Llámanse *Piedras vitrificables* las que entran en fusion al fuego y se convierten en vidrio: por lo regular son tan duras, que heridas con el acero despiden chispas (deben con todo exceptuarse las pizarras). Ninguna de estas *Piedras* hace efervescencia, ora con el agua fuerte, ora con los demas ácidos; las *Piedras vitrificables* son las *pizarras*, el gres, los sílices, los jaspes, los quarzos, y los cristales.

Llámanse *Piedras refractarias*, las que resisten al fuego, es decir, que aguantan la accion de un fuego muy violento sin convertirse ni en cal ni en vidrio: estas *Piedras* por lo regular son tan tiernas, y estan tan poco unidas, que heridas con el acero no despiden chispas; no hacen efervescencia con el agua fuerte, ni con los demas ácidos, á excepcion de un cortísimo número. Las *Piedras* de esta última clase son el mica, el talco, la *Piedra ollar*, la roca córnea, el amianto y el asbestó.

Llámanse *Piedras compuestas* ó simplemente *rocas*, las que no son mas que un conjunto de las diferentes *Piedras* de que acabamos de hablar. Casi todas las rocas y montañas estan formadas de estas *Piedras*; y de este modo, por el transcurso del tiempo, y por otros muchos accidentes, se desprendiéron las *Piedras* ordinarias que se hallan esparcidas en los campos: los *granitos* son *Piedras compuestas*.

PIEDRAS HUMANAS. Cuerpos pétreos, formados por capas colocadas unas sobre otras, que tienen diferentes formas; de los quales unos son lisos, y otros escabrosos en el exterior; y que se encuentran en diferentes partes del cuerpo humano. Hállaseles principalmente en la vexiga, en los riñones, en la vesícula de la hiel: tambien se encuentran en los pulmones, en el hígado, en el estómago, en los intestinos, en las arterias, en donde se han producido por pólipos endurecidos, en las glándulas, principalmente en las salivares, en la nariz, en la cabeza, en los ojos, en los tumores, en las callosidades &c. La mayor parte de estas *Piedras* se han formado por una materia cretácea, semejante á la que entra en la composicion de los huesos, unida por una substancia vizcosa ó mucilaginosa, que se endurece con el tiempo; por cuya razon son muy volátiles al fuego: parece que las de los pulmones se forman por el polvo pétreo que se traga respirando; lo qual les sucede regularmente á los que trabajan el *gres* para formar pavimentos.

PIEDRAS PRECIOSAS. *Piedras* brillantes y transparentes, que presentan siempre en el exterior una figura regular y determinada. Quando se quiebran estas *Piedras* se dividen en pedazos irregulares, y son lisas y brillantes en el lugar de la fractura, aunque sean algo foliadas y escamosas: son muy duras, y despiden muchas chispas quando se las hiere con el acero; todas toman un pulimento que aviva mucho su resplandor; la mayor parte de ellas tienen la propiedad de vitrificarse al fuego, pero de un gra-

grado muy violento; tambien las hay que no se vitrifican sin adición: otras no se vitrifican absolutamente.

Las *Piedras preciosas* suelen encerrar materias que les son extrañas; lo qual prueba que estas *Piedras* son de nueva formacion, y que la materia que las produjo debió haber sido fluida; pues para que un cuerpo sólido se halle encerrado en otro sólido, se requiere que este último haya estado en disolucion sobre el otro, y le haya envuelto al momento en que la materia fluida llegó á endurecerse.

Cada una de las *Piedras preciosas* presenta en el exterior una figura regular y determinada; no pudiéndose dudar de que se forman de este modo por la vía de la cristalización, así como vemos que las sales, cristalizándose, toman una figura determinada. ¿Deben las *Piedras preciosas* sus figuras á algunas sales? Mi dictámen es que mas bien las deben á la substancia térrea y metálica que les sirve de base; del mismo modo que vemos que las sales adquieren otra figura, haciéndolas mudar de base, aunque se conserve el mismo ácido: pues, uniendo el ácido nítrico con un álcali vegetal puro, se forma una sal de figura prismática hexágona, llamada *nitro* ó *salitre*; uniendo el mismo ácido con la sosa, se forma una sal cúbica, cuya figura se parece á la de la sal marina, y que se llama *nitro quadrangular*; asimismo, quando se disuelve plata en el ácido nítrico, se forman cristales foliados; pero si se disuelve hierro en el ácido nítrico, resultan cristales quadrangulares irregulares, sucediendo lo propio con los demás. Supuesto que en este caso el ácido es el mismo, ¿no es claro que la substancia metálica produce la variedad en los cristales? Lo que prueba todavía con mas seguridad que las sales no producen esta variedad, sino que mas bien proviene de los metales, es la circunstancia de que un solo y único metal, disuelto en diferentes ácidos, conserva siempre en sus cristales la figura que adoptó, sin mudarla jamas para tomar la de las sales.

En

En quanto al color de las *Piedras preciosas*, es de creer que nace de algunas disoluciones de substancias minerales; de este modo produce el hierro el color roxo que se advierte en el rubí: el oro unido con el estaño podria producir el mismo efecto.

Las *Piedras preciosas* son el *diamante*, el *rubí*, el *zafiro*, el *topacio*, la *esmeralda*, el *crisólito*, el *jergon de Ceylan*, el *girasol*, el *granate*, el *jacinto*, el *berilo* ó *agua marina*. (Véase DIAMANTE, RUBÍ, ZAFIRO, TOPACIO, ESMERALDA, CRISOLITO, JERGO DE CEYLAN, GIRASOL, GRANATE, JACINTO y BERILO.)

Hay muchos modos de conocer si una *Piedra preciosa* es verdadera ó falsa: 1º por medio de una lima bien templada se reconocerá el *diamante*, el *rubí*, el *zafiro* y el *topacio*; pues por poco que las muerda es señal de que son falsas: 2º por medio del fuego; el *diamante*, el *rubí*, el *zafiro*, el *topacio*, la *esmeralda* y el *crisólito* resisten á su violencia sin derretirse; pero el *diamante* se destruye enteramente quemándose (Véase DIAMANTE.); además, el *rubí*, el *topacio*, la *esmeralda* y el *granate* conservan en él su color: 3º por el ácido nítrico; dexando caer una gota sobre una *Piedra* falsa, mudará esta de color, ó subirá mas en el lugar en que haya caído la gota; al paso que este ácido no produce la misma alteración en una verdadera *Piedra*: 4º por la pesadez; una verdadera *Piedra* es mas pesada que una falsa de un mismo volúmen; para cuya prueba puede emplearse con felicidad la balanza hidrostática (Véase BALANZA HIDROSTÁTICA.): 5º por el brillo que es tan vivo en las *Piedras preciosas* que de ellas salen rayos vivos, que llevan la luz con fuerza á los ojos; al paso que una *Piedra* falsa por lo comun tiene un brillo débil. También se examina quando la *Piedra* está montada, si la hojuela que está debaxo puede darle brillantez ó color, ya mirando los ángulos de la *Piedra* de modo que el rayo visual pase por entre la hoja y la parte superior de la *Piedra*; pues si se considerase la *Piedra* de arriba aba-

xo

xo podria la hojuela dar color y brillo á la *Piedra* vista en este sentido; ya volviendo la superficie superior de la *Piedra* contra la uña del pulgar, y levantando la mano hasta que el rayo visual atraviere la *Piedra* paralelamente al plano de la uña: si la *Piedra* es falsa, se advertirá que teniéndola de este modo casi no tiene brillo.

En quanto al precio de las *Piedras preciosas*, este varía á proporcion de su pureza y de su hermosura: tambien depende del uso y de la moda, y mas todavía de la codicia del mercader, y del capricho del comprador.

El *diamante* es la mas hermosa de las *Piedras preciosas*, y la que mas se estima por su brillo y dureza; pero no es inalterable, como se habia creído durante mucho tiempo; pues un grado de fuego no muy violento, le destruye enteramente. (Véase DIAMANTE.) Al contrario, el *rubí oriental* resiste á toda la violencia del fuego sin perder en él ni su pulimento, ni su forma, ni su color, ni cosa alguna de su peso. El *zafiro oriental*, el *topacio oriental*, la *esmeralda* y el *crisólito* resisten tambien á la violencia del fuego sin derretirse; pero el *zafiro* y el *crisólito* pierden algo de su color. Las demas *Piedras* se derriten al fuego perdiendo su color, exceptuando el *granate*, que no solo lo conserva, sino que le adquiere mas subido.

Estas *Piedras* difieren en dureza; y he aquí el orden que siguen, comenzando por las mas duras. El *diamante*, el *zafiro*, el *rubí*, el *topacio*, el *jergon de Ceilan*, el *girasol*, el *granate*, la *esmeralda*, el *crisólito*, el *agua marina* y el *jacinto*. El *diamante* es la mas dura de todas las piedras; su dureza excede en mucho á la de las demas: el *zafiro*, el *rubí* y el *topacio* tienen un grado de dureza con corta diferencia igual; la dureza del *girasol* y del *jergon de Ceilan* supera á la del *granate*, la del *granate* ocupa un medio entre la de estas últimas *Piedras* y la de las demas que siguen; la *esmeralda*, el *crisólito*, el *jacinto* y el *agua marina* difieren poco unas de otras en quanto á la dureza, y casi no son mas duras que el cristal de roca.

No

No disgustará ver reunidas aquí las pesadeces específicas de las *Piedras preciosas*; de este modo se las podrá reconocer con seguridad.

He aquí, pues, la tabla de las pesadeces específicas de las *Piedras preciosas*, comparadas con la del agua destilada, y comenzando por aquellas cuya pesadec específica es mayor. Supongo un volumen de agua destilada que pesa, por exemplo 10000 miligramas: el número que se halla en la tabla frente de cada una de las *Piedras* expresa el número de miligramas que pesaría un volumen de cada *Piedra* igual á este volumen de agua.

TABLA DE LAS PESADECES ESPECÍFICAS DE LAS PIEDRAS PRECIOSAS: COMPARADAS CON LA DEL AGUA DESTILADA.

| | |
|--|---------|
| Agua destilada..... | 10000 |
| Jergon de Ceilan..... | 44161 |
| Rubí oriental de color rubido..... | 42833 |
| Rubí oriental de un color mas claro..... | 41833 |
| Granate..... | 41888 |
| Topacio oriental..... | 4010650 |
| Girasol..... | 4000000 |
| Zafiro azul oriental..... | 39941 |
| Zafiro blanco oriental..... | 39911 |
| Jacinto..... | 36873 |
| Agua marina oriental ó berilo..... | 35489 |
| Diamante blanco..... | 35212 |
| Diamante color de rosa..... | 35310 |
| Crisólito..... | 27821 |
| Esmeralda..... | 27755 |
| Agua marina occidental..... | 27227 |

PILA DE HERON. Máquina hidráulica que inventó *Heron de Alexandria*. Esta máquina es muy sencilla; pues consiste en una esfera, á la que se junta un tubo estrecho que forma un chorro de agua quando se sopla adentro. Para

com-

componer esta máquina se toma una esfera *A* (*Lám. XXV. fig. 12.*), á la que se pega con cimientó un tubo *BC*, de modo que toque casi al fondo de la esfera en *B*; en la extremidad *C* del tubo solo se dexa una pequeña abertura; y he aquí toda la construccion de la *Pila de Heron*. Su efecto es un chorro de agua que se manifiesta, quando, despues de haber llenado de agua la mitad de esta esfera *A*, se la introduce nuevo ayre soplando por la abertura *C* del tubo *BC*: introducido el ayre de este modo, pasa adentro de la esfera por la extremidad *B* del tubo, y mediante su ligereza respectiva va á juntarse con el ayre que ya está encerrado en la esfera, y que se mantiene á la superficie del agua. Reunidos estos dos ayres componen otro que tiene mayor densidad, y por consiguiente mas resorte y fuerza para comprimir la superficie del agua. Dexando, pues, libre la abertura *C* del tubo *BC*, la presion de este ayre condensado obra en el agua, y la hace saltar por esta abertura; cuyo efecto continúa hasta que el ayre, encerrado en la esfera, haya vuelto al mismo grado de densidad en que se hallaba antes que se introduxera otro nuevo: esta máquina en lo esencial es la misma que la fuente de compresion. (*Véase FUENTE DE COMPRESION.*)

PINCEL OPTICO. Llámase de este modo un conjunto de rayos de luz, que, partiendo de cierto punto de un objeto, con un grado dado de divergencia caen sobre el ojo ó sobre un vidrio convexo, y por la refraccion se reúnen despues en un punto mas allá del vidrio ó sobre el fondo del ojo. Hablando con mas generalidad, el *Pincel óptico* es un cono doble *ACBEFD* (*Lám. XXXV. fig. 5*) de rayos de luz; hallándose los dos conos *ACB*, *D FE*, que lo componen, opuestos por sus bases *AB*, *DE*, teniendo el uno de ellos *D FE* su vertice *F* en algun punto del objeto de que parte, y su base *DE* apoyada sobre un vidrio convexo *DB*, ó sobre el ojo; al paso que el otro *ACB* tambien tiene su base *AB*, apoyada sobre el lado opuesto del mismo vidrio *BD*, y su vértice *C*.

Tomo VII.

Bbb

ti-

tice en el punto de convergencia, como en C ; lo qual forma dos conos ACB , DFE cuyas bases se tocan en el ojo ó en el vidrio DB . La punta del uno de estos conos está en el objeto mismo, y la del otro se halla en el fondo del ojo, ó en el punto en que está pintado el objeto.

PINTA. Medida de capacidad, destinada para los licores que se venden por menor: la capacidad de la *Pinta* varia considerablemente; pues es diferente en muchos lugares, sin saber por qué: la capacidad de la *Pinta* de Paris es de 48 pulgadas cúbicas: y por consiguiente entran 36 en el pie cúbico.

PINTOR. (*Caballette del*) (*Véase CABALLETE DEL PINTOR.*)

PINULA. Pieza de cobre $ABCD$ (*Lám. XVIII. fig. 10.*) elevada perpendicularmente sobre el borde de un instrumento á propósito para observar. En medio de la *Pinula* hay un agujero ó una hendidura f por donde se miran los objetos que se quieren observar. Siempre suelen hallarse dos *Pinulas* $ABCD$, $EFGH$ en un instrumento cuyas aberturas f , f estan una frente de otra, á fin de poder conocer exáctamente la direccion de la línea recta que siguen los rayos de luz que parten del objeto para llegar al ojo.

PINON. Nombre que se da á una ruedecita que se coloca regularmente sobre el árbol ó eje de otra mayor; los dientes de este *Pinon* encaxan en los de otra rueda mayor, y de este modo comunican el movimiento. Quando se quiere que esta última rueda grande solo dé una vuelta mientras la primera da quatro, se abren en esta última rueda grande quatro veces tantos dientes quantos tiene el *Pinon*: estos rodages se hallan en los relojes y en las muestras.

PIRAMIDAL. Epiteto que se da á todo lo que tiene la forma de una *Pirámide*. (*Véase PIRAMIDE.*)

PIRAMIDE. Sólido comprehendido baxo de muchos planos, de los quales el uno, que se llama la base, es un polígono qualquiera, y los otros son todos triángulos que

tienen por bases los lados de este polígono, teniendo todos sus vértices reunidos en un mismo punto, que se llama el vértice de la *Pirámide*. Y así, el sólido $ABCDEF$ (*Lám. III. fig. 9.*) es una *Pirámide*, porque su base $BCDE$ es un polígono, y porque su contorno está encerrado en otros tantos triángulos ABC , ACD , ADE , AEF , AFB como lados tiene su base, los quales triángulos tienen todos sus vértices reunidos en el punto A , vértice de la *Pirámide*.

La perpendicular AM tirada desde el vértice de la *Pirámide* sobre el plano que sirve de base, se llama la altura de la *Pirámide*.

Las *Pirámides* se distinguen por el número de los lados de sus bases; de suerte que aquella cuya base tiene tres lados, es decir, cuya base es un triángulo BCD (*Lám. III. fig. 7.*), se llama *Pirámide triangular*; aquella cuya base es un quadrilátero, ó cuya base tiene quatro lados $BCDE$ (*Lám. III. fig. 8.*) se llama *Pirámide quadrangular*; aquella cuya base tiene cinco lados, ó es un pentágono $BCDEF$ (*Lám. III. fig. 9.*), se llama *Pirámide pentagonal*; y así de las demas.

Quando el polígono que sirve de base á la *Pirámide* es regular, es decir, quando todos sus lados son iguales, y al mismo tiempo la perpendicular AM , tirada desde el vértice de la *Pirámide* sobre su base, pasa por el centro de este polígono, la *Pirámide* se llama *regular*: entonces todos los triángulos que forman su contorno son iguales é isosceles; pero en todos los demas casos la *Pirámide* es *irregular*.

Para hallar la superficie de una *Pirámide qualquiera*, sin comprehender la de la base, deben buscarse separadamente las superficies de cada uno de los triángulos que la componen, multiplicando la base de cada uno de estos triángulos por la mitad de su altura, y adicionando la suma de todas estas superficies: el producto de esta adicion dará la superficie que se busca; pero si la *Pirámide* es *regular*

gular (fig. 9.), puede tenerse su superficie con mas brevedad, multiplicando el contorno de su base $B C D E F B$ por la mitad de la altura $A G$ de uno de estos triángulos.

Para tener la superficie de una *Pirámide truncada* sin comprehender las de sus bases, que se suponen paralelas, se ha de buscar primero la superficie de la *Pirámide entera* del modo que acabamos de indicar: despues se calcúla del mismo modo la superficie de la parte superior que se ha quitado, y se la rebaxa de la superficie hallada de la *Pirámide entera*: el resto da la superficie de la *Pirámide truncada*.

Para tener la solidez de una *Pirámide* qualquiera (fig. 8 y 9.), debe valuarle su base $B C D E F$ (fig. 9.) ó $B C D E$ (fig. 8.) en medidas quadradas, por exemplo, en pulgadas ó en pies quadrados, y su altura $A M$ (figura 8 y 9.) en partes iguales al lado del quadrado que se toma por medida; multiplicar despues el número de las medidas quadradas que se hayan hallado en la base, por el tercio del número de las medidas lineares de la altura: el producto dará la solidez de la *Pirámide*. Luego la solidez de una *Pirámide* qualquiera regular ó irregular derecha (fig. 9.) ú obliqua (fig. 8.), es igual al producto de la superficie de su base multiplicada por el tercio de la altura de esta *Pirámide*.

Y supuesto que la solidez de un prisma ó de un cilindro es igual al producto de la superficie de su base multiplicada por su altura entera (Véase PRISMA.), se sigue que una *Pirámide* qualquiera es el tercio de un prisma ó de un cilindro de igual base y altura que ella: luego dos *Pirámides* qualesquiera, ó una *Pirámide* y un cono, son entre sí como sus alturas quando sus bases son iguales.

Para tener la solidez de una *Pirámide truncada*, cuyas bases opuestas son paralelas, debe buscarse primero la solidez de la *Pirámide* entera del modo que acabamos de indicar: despues se calcúla de la misma manera la solidez de la parte superior que se truncó, es decir, de la *Pirámide*

de que se cortó, y se la rebaxa de la solidez hallada de la *Pirámide* entera: el resto da la solidez de la *Pirámide truncada*.

Las solideces de las *Pirámides* semejantes son entre sí como los cubos de las alturas de estas *Pirámides*, ó, en general, como los cubos de las líneas homólogas de estas *Pirámides*.

PIRAMIDE DE LUZ. Chorro de luz compuesto de rayos divergentes, que, partiendo de un punto de un objeto luminoso, ó iluminado, forma una *Pirámide*, cuyo vértice se halla en el objeto, y la base sobre el plano que la recibe, ó sobre el ojo: tal es la *Pirámide de luz* $A B$ (Lámina XXXV. fig. 1.), cuyo vértice está en el objeto A , y cuya base se apoya sobre el ojo O . Por medio de estas *Pirámides de luz* percibimos cada punto de un objeto; para lo qual se requiere que los rayos que las componen lleguen á nuestro ojo con cierto grado de divergencia; pues si, por qualquiera causa, han perdido esta divergencia, ó no se ve absolutamente el objeto, ó á lo menos solo se ve confuso. (Véase OPTICA y VISION.)

* **PIRITAS.** Dase este nombre á unas substancias minerales mas ó menos compactas, pesadas y cristalizadas, en diferentes estados, que suelen formar vetas muy profundas, ó masas enormes en las montañas, y que comunmente se hallan con las minas: tienen un resplandor metálico, el qual procede de la constitucion muy variada de sus partículas integrantes. Hay *Piritas* que contienen ó vitriolo ó azufre ó arsénico, ó una substancia verdaderamente metálica, ya hierro ya cobre: otras contienen estos dos metales, y siempre mezclados con tierra ó piedra.

Las *Piritas* entran fácilmente en efervescencia al ayre, ó se destruyen al fuego; debiendo exceptuarse aquellas en que el hierro no está bien unido con el azufre, y las que propriamente se llaman *marquesitas*, que son angulosas, y participan tanto de la naturaleza de los metales como de la de las *Piritas*.

Distínguense varias especies de *Piritas*, cuyo número y caracteres distintivos se hallarán en varias Obras de Mineralogia, ó en el *Diccionario de Historia natural de Valmont de Bomare*. Sigaud de la Fond, *Diccionario de Física*. *

PIRO-LIGNITES. Sales formadas por la combinación del ácido *Piro-leñoso* con diferentes bases. (Véase **ACIDO PIRO-LEÑOSO**.) Esta especie de sales no se conocían antes de los nuevos descubrimientos.

PIRO-MUCITES. Sales formadas por la combinación del ácido *Piro-mucico* con diferentes bases. (Véase **ACIDO PIRO-MUCICO**.) Esta clase de sales no se conocían antes de los nuevos descubrimientos.

PIRO-TARTRITES. Sales formadas por la combinación del ácido *Piro-tartaroso* con diferentes bases. (Véase **ACIDO PIRO-TARTAROSO**.) Esta especie de sales no se conocían antes de los nuevos descubrimientos.

PIROFORO. Llámase así un compuesto hecho por el arte, y que se enciende por sí mismo, quando se expone á un ayre húmedo ó cargado de vapores.

Hamberg descubrió el *Piróforo* trabajando en la materia fecal; y he aquí el modo de ejecutarlo, como tambien las razones de su inflamacion, dadas por el mismo en las *Memorias de la Acad. año de 1711, pág. 239 y sig.*

Tómense, dice, 4 onzas ($122\frac{7}{24}$ gramas) de materia fecal recién hecha (pueden substituirsele carne, sangre, miel, harina, y todo lo que pueda dar un aceyte fétido): mézclese con ella igual peso de alumbre de roca poco machacado; póngase todo en una sartenita de hierro, que contenga cerca de una pinta de agua, baxo de una chimenea, á un ligero fuego de carbon, y la mezcla se derretirá y se volverá tan líquida como agua; déxese hervir poco á poco meneándola siempre con una espátula de hierro; continúese el fuego ligero hasta que la materia se seque, en cuyo caso será difícil de menear: debe continuar-

se

se tostándola en la sarten, meneándola siempre, y chafándola continuamente en miajitas, raspando con la espátula todo lo que se pegue al fondo y á los lados de la sarten, hasta que esté perfectamente seca: de quando en quando se ha de quitar la sarten del fuego, á fin de que no se ponga candente, y se ha de menear la materia aun fuera del fuego, para que no se pegue demasiado á la sarten. Quando la materia se ha secado ya perfectamente, y en grumitos se la ha de dexar enfriar, y se la ha de machacar hasta reducirla á pedazos muy menudos en un mortero de metal; hecho esto, se ha de volver á poner al fuego en la sarten, meneándola siempre; y se volverá á humedecer un poco, reduciéndose á grumos que se han de volver á tostar y quebrantar hasta que estén enteramente secos, los que se han de dexar enfriar y reducir á polvo menudo, el qual se ha de volver á poner por tercera vez al fuego en la sarten, se ha de tostar y secar perfectamente; despues se ha de volver á reducir á polvo muy menudo, y se ha de guardar dentro de un papel en un lugar seco. Esta es la primera operacion ó la operacion preparatoria.

Tómense de este polvo 2 ó 3 dracmas (cerca de 10 gramas); póngase en un matracito, cuyo vientre contenga una onza ú onza y media (cerca de 40 gramas) de agua, y que tenga el cuello de 6 á 7 pulgadas (16 á 18 centímetros) de largo; hágase de modo que el polvo solo ocupe cerca del tercio del matraz; tápese el cuello del matraz muy ligeramente con un tapon de papel; tómese despues un crisol de la altura de 4 ó 5 dedos; póngase en el fondo de este crisol 3 ó 4 cucharadas de arena; colóquese este matraz sobre esta arena, en medio del crisol, es decir, que no toque á sus paredes; hecho esto, llénese el crisol de arena, á fin de que todo el vientre del matraz esté enterrado en ella; despues de lo qual colóquese este crisol con el matraz en medio de un hornillo de tierra, que vulgarmente se llama en Francia *hugonota*, que tenga la abertura arriba de 8 ó 10 pulgadas (unos 26 centímetros) y la pro-

profundidad hasta la rexilla de 6 pulgadas (16 centím.); pónganse al rededor de todo el crisol ascuas hasta en medio de la altura del mismo crisol durante media hora, y añádase despues carbon encendido hasta el borde del crisol; manténgase tambien este mismo fuego otra buena media hora, hasta que se vea que el interior del matraz comienza á enrojecerse; despues se ha de aumentar el fuego ó los carbones encima de los bordes del crisol; se ha de mantener este gran fuego durante media hora larga; pasada la qual se ha de dexar apagar.

Al principio de esta última operacion, saldrán humos densos por el cuello del matraz, y por entre su tapon de papel; previniendo que estos humos suelen ser tan abundantes, que echan abaxo el tapon, el qual ha de volverse á poner, debiendo debilitar el fuego: estos humos cesan quando el interior del matraz comienza á enrojecerse, en cuyo caso se puede aumentar el fuego sin temor de que se malogre la operacion.

Quando el crisol se ha enfriado lo bastante para que se le pueda sacar del hornillo con la mano sin quemarse, se ha de levantar el matraz de la arena hasta en medio de su vientre, dexando que se acostumbre al frio durante cerca de medio quarto de hora, sacándolo despues enteramente, y dexándolo reposar un momento sobre su arena; pero si no hay mucha prisa, ó si esta operacion se executa en invierno, será mejor dexar que se enfrie enteramente el matraz en el crisol antes de sacarlo de él; tambien conviene al mismo tiempo poner un tapon de corcho en lugar del de papel que está en el cuello del matraz, para evitar en quanto sea posible que el ayre entre en dicho matraz.

Si la materia que se halla en el fondo del matraz se reduce á polvo meneándole, es señal de que se ha operado bien; y si está hecha una torta que no se quiebra y reduce á polvo sacudiendo el matraz, esto indica que no se ha tostado ni secado el polvo en la estufa de hierro durante la operacion preparatoria.

Es-

Estando las operaciones bien hechas, es decir, estando reducida á polvo la materia en el matraz, se echará un poco de la magnitud de cerca de un guisante sobre un pedazo de papel, volviendo á tapar con prontitud el matraz: un momento despues de hecho esto, comenzará el polvo á humear sobre el papel, y al mismo tiempo arderá, y encenderá al papel y qualquiera otra materia combustible.

Si por casualidad se hubiese sacado demasiado polvo del matraz, no se ha de volver á poner dentro de él, por mas que no esté todavía encendido, pues no dexaria de comunicar fuego á todo el polvo que se hallase dentro del matraz; con lo que es claro que no se le puede trasladar desde el matraz á otra redoma, sino que ha de quedar siempre en la misma vasija en que se calcinó.

Este polvo es de diferentes colores, ya negro, ya moreno, roxo, verde, amarillo, y aun blanco, segun la vasija en que se ha hecho la operacion preparatoria, y segun los grados de fuego que se le han dado en las dos operaciones: mezclando poco ó demasiado atumbre, ó colcotar con la materia fecal, no se encenderá el polvo.

Para conservar este polvo mucho tiempo con todas sus propiedades, se ha de guardar en un lugar seco y templado; se ha de tener el matraz bien tapado, siempre derecho, es decir, cuello arriba, cubierto de papel ó de qualquiera otra cosa; y en un lugar sombrío; porque la mucha claridad le pierde del mismo modo que la humedad del ayre, bien que no con tanta prontitud.

Para tener una idea verisímil del modo con que se inflama este polvo, es preciso acordarse que es una materia calcinada con fuerza por el fuego; y que ha perdido en esta calcinacion toda la parte ática que contenia; y la mayor parte de su ateyte y sal volátil, con lo que ha adquirido muchos poros grandes que dexaron vacios las materias volátiles expelidas por el fuego; de suerte que el polvo que queda, despues de la calcinacion, no es mas que

Tomo VII.

Ccc

u.1

un tejido esponjoso de una materia térrea, que ha conservado toda su sal fixa y un poco de su aceyte fétido; pero cuyos poros, ó lugarillos vacíos conservan, durante algun tiempo, una parte de la llama que les penetró mientras se verificaba la calcinacion, poco mas ó menos como le sucede á la cal viva quando se calcina.

Esto supuesto, podemos considerar que la sal fixa, que se halla en gran cantidad en este polvo, absorve con prontitud; y segun acostumbra, la humedad del ayre que le toca: la introduccion repentina de la humedad del ayre, en los poros del polvo produce en él un rozamiento capaz de excitar algun calor, el que juntándose con las partes de la llama conservadas en estos mismos poros, compone con ella un calor bastante fuerte para encender el poco aceyte, de fácil inflamacion, que se libertó del rigor de la calcinacion, y que forma parte del polvo.

La prueba de esto es que quando se guarda este polvo en una vasija que no está muy bien tapada, absorve poco á poco y con lentitud la humedad del ayre que le puede apagar; lo que no es capaz de causar bastante rozamiento para excitar ningun calor sensible, con lo que se pierde el polvo de suerte que ya no se inflama: del mismo modo que la cal viva, expuesta algun tiempo al ayre, dexa de calentarse, porque ha absorbido poco á poco de una vez una cantidad demasiado corta de humedad para causar en ella un rozamiento suficiente que pueda excitar calor.

La cal viva que contiene partículas de fuego, como nuestro polvo, no produce calor por la humedad sola del ayre, como nuestro polvo, sino que es preciso humedecerla, echándole agua encima para conseguir el mismo grado de calor; y la razon es porque la cal no contiene sal como nuestro polvo, á propósito para absorver de una vez mucha humedad, cuya introduccion repentina podria producir calor; pero echándole agua encima, se introduce esta con bastante prontitud para producir el mismo efecto.

Y la razon porque la cal viva no produce llama como nuestro polvo, sin embargo de que adquiere tanto calor como este, es porque en la cal no se halla ninguna materia aceytosa, capaz de inflamarse por el calor que se ha excitado, como se halla en nuestro polvo; pero si se la mezcla artificialmente, se inflama del mismo modo.

Hemos dicho que la mucha claridad pierde á este polvo, sin embargo de estar encerrado en una vasija de vidrio bien tapada; y la razon de esto es porque el rozamiento que le sucede por la introduccion de la humedad del ayre, no es la única causa del calor capaz de encender el aceyte contenido en este polvo; ademas se requiere que contribuyan á ello las partículas de fuego que ha conservado dentro de sus poros; y como la mucha claridad, ó la materia de la luz en gran movimiento, hiere continuamente al polvo por entre la vasija de vidrio, desprende poco á poco la que se detuvo durante la calcinacion, y la disminuye; de suerte que al fin ya no queda ninguna para poderse juntar con el calor, causado por el rozamiento de la humedad del ayre, y por consiguiente no puede inflamarse.

PIROMETRO. Instrumento destinado á medir la accion del fuego en los cuerpos sólidos.

El *Pirómetro* se inventó por *Musschembroeck*, que le empleó para medir la dilatacion de los cuerpos por la accion del fuego, y le construyó de poleas movidas por cuerdas; con lo que se daba á las piezas mucho movimiento, por cuya razon es de sospechar que hay poca exáctitud en los resultados de sus experimentos. (*Véanse sus Comentarios sobre los experimentos de la Academia del Cimento, impresos en Leyden en 1731 en 4.º*) *Desaguillers* construyó uno con ruedas dentadas, susceptible de mayor precision (*Véase su Curso de Fisica experimental*); y finalmente el Abate *Nollet* lo perfeccionó, habiéndolo compuesto de palancas (*Véanse sus Lecciones de Fisica, tomo IV. pag. 353.*); y consta (*Lám. XXXI. fig. 11.*)

primeramente de un velon de espíritu de vino *D d*, guarnecido de quatro mechas ó torcidas de algodón, semejantes entre sí por su tamaño y longitud: en 2.^o lugar de muchas palancas encerradas en una caja cilíndrica de vidrio *EF*, y que se comunican de modo que, recibiendo el movimiento de la pieza *G*, le transmiten, por medio de una porción de rueda dentada, y por un piñon á una flechilla *Hh* que corre horizontalmente un círculo dividido en 200 partes iguales. Los brazos de estas palancas y el radio de la porción de rueda dentada con el piñon que mueve, estan proporcionados de modo que la pieza *G*, adelantando un quarto de línea ($\frac{56375}{100000}$ de milímetro) hace

que la saetilla *Hh* dé una vuelta entera; y como la circunferencia del círculo que corre tiene 200 grados, cada uno de los cuales es bastante grande para dividirse en dos á una mirada de un observador algo atento, es evidente que la pieza *G* no puede adelantarse la 1600.^a parte de una línea ($\frac{1409375}{100000000}$ de milímetro, ó $\frac{1}{710}$ de milímetro), que no se advierta por el movimiento de la saetilla.

Un caxon dispuesto al pie del instrumento, contiene cilindros de diferentes metales, iguales en longitud, y cuyo tamaño se ha igualado pasándolos por la hilera: cada uno termina de un lado por un tornillo que se ajusta á la pieza *G*, al paso que el otro extremo se detiene y sostiene por el pilar *I*, como puede verse en la figura.

Colocando de este modo sucesivamente los diferentes cilindros, y encendiendo á un tiempo todas las torcidas, se cuenta, por medio de un péndulo de segundos, quantos grados corre la flechilla para cada uno en un tiempo dado: luego calentándolos á todos sucesivamente durante tiempos iguales, se puede conocer qual es el metal que mas se dilata por un grado de calor determinado, y de una duracion dada.

No es difícil ver que estando el cilindro de metal, fi-

xo

xo en el pilar *I*, no puede extenderse de este lado: luego toda su dilatacion se dirige necesariamente hácia la otra extremidad, que va á parar á la pieza *G*, la que pone en movimiento á las palancas, como tambien á la saetilla *Hh*; júzgase de la cantidad de la dilatacion, por el espacio que corre esta saetilla sobre el círculo dividido.

PISTOLA DE VOLTA. Llámase así el vaso *ag* (*Lámina XXII fig. 13*), que supongo de metal, y guarnecido de una varita encorvada *b c d* tambien de metal, que entra en un tubo de vidrio *a* pegado con mastíc en la cobertera del vaso á fin de aislarlo: al cuello *g* del vaso se adapta un cañoncito capaz de recibir una bala. Dispuesto todo de este modo, se introducen en este vaso dos partes de ayre atmosférico, y una de *gas hydrogeno*; y despues de colocado en el cuello *g* el cañoncito cargado á bala, de modo que todo esté bien tapado, se presenta á un cuerpo actualmente electrizado la balita de metal *b*; é inmediatamente se excita una chispa eléctrica entre esta balita *b* y el cuerpo electrizado; otra se excita entre la bala *d* y el borde del vaso, y esta segunda chispa inflama el gas. La detonacion es muy violenta, y la bala es arrojada con bastante fuerza para atravesar, á distancia de 25 pasos, una tabla de encina de 27 milímetros de espesor. Si, en lugar de ayre atmosférico, se introduxese en el vaso una parte de ayre puro, y dos de gas hidrógeno, la detonacion sería muchísimo mas violenta, y la bala saldria con una fuerza en gran manera mayor, y podria atravesar la tabla á distancia mucho mas considerable.

PISCIS; LOS PECES. Nombre del duodécimo signo del zodiaco, y al mismo tiempo de la duodécima parte de la eclíptica, en la que nos parece entra el Sol hácia 18 de Febrero. Quando parece que el Sol llega al último punto de este signo, acaba el invierno para los habitantes del hemisferio septentrional, y al contrario, entonces acaba el verano para los habitantes del hemisferio meridional. Cuéntanse en esta constelacion 36 estrellas notables: á saber, una de

de tercera magnitud, 6 de quarta, 19 de quinta, y 10 de sexta. (Véase CONSTELACIONES.)

De los dos *Peces* que forman esta constelación, el uno se llama *septentrional*, y el otro *Meridional*: el que está mas inmediato á la constelación llamada *Andrómeda*, es el *Septentrional*; y el mas inmediato á la constelación llamada el *Pegaso*, es el *Meridional*.

Los Astrónomos caracterizan á *Piscis* con esta señal) (. (Véase la Astronomía de la Lande pág. 166.)

PITUITARIA. (*Membrana*) (Véase MEMBRANA PITUITARIA.)

PLAGA. Nombre que se da á un punto qualquiera del horizonte. Hay tantas *Plagas* como puntos en el horizonte; y como el número de estos es infinito, hay una infinidad de *Plagas*. Pero, para limitar su número, solo se cuentan 32, de las quales quatro son las 4 plagas principales, de las que toman su nombre todas las demas: estas 4 *Plagas* son el *Septentrion*, ó el *Norte*, el *Mediodia*, ó el *Sur*, el *Oriente*, ó el *Este*, el *Occidente*, ó el *Oeste*; claro está, como se ve, que estos son los quatro puntos cardinales. (Véase PUNTOS CARDINALES.)

Las otras 28 *Plagas* tienen nombres que participan de las dos *Plagas* entre las quales estan colocadas. Estos nombres son el *Nord-Este*, el *Nor-Oeste*, el *Su-Este*, el *Sur-Oeste*, el *Nor-Nord-Este*, el *Nor-Nor-Oeste*, el *Sur-Su-Este*, el *Sur-Sur-Oeste*, el *Es-Nord-Este*, el *Es-Su-Este*, el *Oes-Nor-Oeste*, el *Oes-Sur-Oeste*, el *Norte quarta al Nord-Este*, el *Norte quarta al Nor-Oeste*, el *Nord-Este quarta al Norte*, el *Nord-Este quarta al Este*, el *Nor-Oeste quarta al Norte*, el *Nor-Oeste quarta al Oeste*, el *Sur quarta al Su-Este*, el *Sur quarta al Sur-Oeste*, el *Su-Este quarta al Sur*, el *Su-Este quarta al Este*, el *Sur-Oeste quarta al Sur*, el *Sur-Oeste quarta al Oeste*, el *Este quarta al Nord-Este*, el *Este quarta al Su-Este*, el *Oeste quarta al Nor-Oeste*, el *Oeste quarta al Sur-Oeste*. (Véase NORTE, SUR, ESTE y OESTE.)

Ha-

Hallada la línea meridiana (Véase MERIDIANA), se conocen las quatro *Plagas* principales; y, por su medio, es fácil determinar todas las demas. Tambien se ha dividiendo el horizonte para distinguir los vientos, y para indicar con facilidad el camino que debe seguirse para ir de un lugar á otro; por cuya razon se señalan sobre la brújula que sirve para dirigir la derrota en la navegacion. (Véase BRÚJULA y ROSA NAUTICA.)

PLANETA. Cuerpo opaco con corta diferencia esférico y semejante á la tierra, que por sí no es luminoso, y que solo llega á ser visible por la luz que recibe del Sol, y que reflecta hacia nosotros. Todos los *Planetas* giran, con un movimiento que le es propio, de occidente á oriente, ó al rededor del Sol, ó al rededor de otro astro, pareciéndonos que corren en el zodiaco, de cuya extension jamas salen, pues el plano de la órbita que describe cada uno, dista poco del plano de la eclíptica.

Dividense los *Planetas* en dos clases: llámanse los de la primera *Planetas primarios, principales* ó de *primer orden*; los quales son siete, á saber, *Mercurio*, *Venus*, la *Tierra*, *Marte*, *Júpiter*, *Saturno*, y *Herschel*; todos los quales giran al rededor del Sol: los de la segunda clase se llaman *Planetas secundarios, subalternos*, ó de *segundo orden*, ó de otro modo *Satélites* ó *Lunas*; y de estos se cuentan veinte, á saber, uno que gira al rededor de la tierra, y al que se da especialmente el nombre de *Luna*; quatro que giran al rededor de *Júpiter*; siete que giran al rededor de *Saturno*; y ocho que giran al rededor de *Herschel*. Estos diez y nueve últimos se llaman principalmente *Satélites* y solo se distinguen entre sí por su mayor ó menor grado de distancia á su *Planeta principal*; de suerte que el que está mas cerca, se llama *primer Satélite*; el siguiente, *segundo satélite*; y así de los demas, segun su grado de distancia. En todos tiempos se ha conocido la Luna, por su magnitud aparente, y por su gran proximidad á la tierra; al paso que los otros diez y nueve *satélites* no se descubrieron hasta des-

despues que se inventaron los anteojos, instrumentos sin los quales no se les puede percibir por su pequeñez aparente y por su gran distancia de la tierra. (*Véase SATÉLITES.*)

Dividense los *Planetas principales* en *superiores* y en *inferiores*; siendo esta division relativa á su distancia al Sol, comparada con la distancia de la tierra al mismo astro. Los *Planetas superiores* son *Marte*, *Júpiter*, *Saturno*, y *Herschel*, que distan mas del Sol que la tierra, y que por consiguiente abrazan á esta última en su revolucion, por cuya razon ya les vemos del lado del Sol, ya del lado opuesto. Los *Planetas inferiores* son *Venus* y *Mercurio*, que estan mas cerca del Sol que la tierra, y que por consiguiente jamas abrazan á esta última en su revolucion; por cuya razon siempre les vemos del lado del Sol y nunca del lado opuesto, pues jamas nos hallamos entre ellos y el Sol.

El movimiento propio de cada uno de los siete *Planetas principales* se verifica de occidente á oriente, sobre una órbita elíptica, en uno de cuyos focos se halla el Sol. Ninguna de estas órbitas está en el mismo plano; la de la tierra se halla en el mismo plano de la eclíptica; pero todas las demas le estan diferentemente inclinadas, como puede verse por la tabla siguiente.

TABLA DE LA INCLINACION DE LAS ÓRBITAS DE LOS SIETE PLANETAS PRINCIPALES A LA ECLÍPTICA.

| Nombres de los Planetas. | Grados. | Minutos. | Segundos. |
|--------------------------|---------|----------|-----------|
| Mercurio..... | 6 | 55 | 30 |
| Venus..... | 3 | 23 | 10 |
| La Tierra..... | 0 | 0 | 0 |
| Marte..... | 1 | 50 | 47 |
| Júpiter..... | 1 | 19 | 38 |
| Saturno..... | 2 | 30 | 40 |
| Herschel..... | 0 | 46 | 12 |

El

El movimiento propio de la Luna se verifica de Occidente á Oriente, sobre una órbita elíptica, en uno de cuyos focos se halla la tierra. Esta órbita no está siempre igualmente inclinada á la eclíptica; pues esta inclinacion nunca es menor de 5 grados, 1 minuto, y puede subir hasta 5 grados, 17 minutos; de suerte que en ella se advierte una variacion de 16 minutos. (*Véase LUNA.*)

El movimiento propio de cada uno de los satélites de Júpiter y de Saturno se hace como el de todos los demas *Planetas*, segun el orden de los signos, sobre una órbita elíptica, en uno de cuyos focos se halla el *Planeta principal del Satélite*; siendo ademas cada satélite llevado por un movimiento comun con su *Planeta principal* en la revolucion que hace al rededor del Sol. Las órbitas de los quatro satélites de Júpiter estan inclinadas á la de Júpiter 2 grados, 55 minutos; bien que la inclinacion de las órbitas del segundo y del tercer satélite se ha juzgado algo mayor. Las órbitas de los quatro primeros satélites de Saturno estan inclinadas á la eclíptica 31 grados, 20 minutos; pero la órbita del quinto satélite solo está inclinada á la eclíptica cerca de 15 grados y medio.

Las distancias de los siete *Planetas principales* al Sol son muy diferentes unas de otras: entre todos los *Planetas* Mercurio es el mas inmediato al Sol, y Herschel el mas distante. Suponiendo que la distancia media de la tierra al Sol contiene 1000000 partes, se hallarán en la tabla siguiente las distancias proporcionales de los demas *Planetas* al Sol; y, conocida la excentricidad del orbe de cada uno de los *Planetas*, es decir, la mitad de la diferencia de su mayor distancia á su menor, se conocerán fácilmente sus distancias al Sol en el afelio y en el perihelio.

| | | | |
|----------------|---------|---------|---------|
| Mercurio..... | 1000000 | 1000000 | 1000000 |
| Venus..... | 1000000 | 1000000 | 1000000 |
| La Tierra..... | 1000000 | 1000000 | 1000000 |
| Marte..... | 1000000 | 1000000 | 1000000 |
| Júpiter..... | 1000000 | 1000000 | 1000000 |
| Saturno..... | 1000000 | 1000000 | 1000000 |
| Herschel..... | 1000000 | 1000000 | 1000000 |

Tomo VII.

Ddd

TA-

TABLA DE LAS DISTANCIAS DE LOS SIETE PLANETAS PRINCIPALES AL SOL, EN PARTES DE LAS QUALES LA DISTANCIA MEDIA DE LA TIERRA AL SOL CONTIENE 1000000.

| Nombres de los Planetas. | Distancia media. | Excentricidad en 1000000 de la distancia de la tierra. | Distancia en el Afelio. | Distancia en el Perihelio. |
|--------------------------|------------------|--|-------------------------|----------------------------|
| Mercurio... | 387100 | 79700 | 466800 | 307400 |
| Venus..... | 723330 | 5050 | 728380 | 718280 |
| La Tierra.. | 1000000 | 16850 | 1016850 | 983150 |
| Marte..... | 1523690 | 141700 | 1665390 | 1381990 |
| Júpiter..... | 5200980 | 250780 | 5451760 | 4950200 |
| Saturno..... | 9540070 | 543810 | 10083880 | 8996260 |
| Herschel.... | 19081800 | 47587 | 19129387 | 19034213 |

Si suponemos ahora que el 1000000 de partes que contiene la distancia media de la tierra al Sol valen 34761680 leguas, tendremos las diferentes distancias de los seis *Planetas principales* al Sol, expresadas en leguas comunes de Francia de 25 al grado cada una, como puede verse en la tabla siguiente.

TABLA DE LAS DISTANCIAS DE LOS SIETE PLANETAS PRINCIPALES AL SOL, EN LEGUAS DE 25 AL GRADO CADA UNA.

| Nombres de los Planetas. | Distancias medias. | Distancias en el Afelio. | Distancias en el Perihelio. |
|--------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Mercurio..... | 13456246 | 16226752 | 10685740 |
| Venus..... | 25144166 | 25319712 | 24968620 |
| La Tierra..... | 34761680 | 35347414 | 34175946 |
| Marte..... | 52966024 | 57891754 | 48040294 |
| Júpiter..... | 180794802 | 189512336 | 172077268 |
| Saturno..... | 331628860 | 350532609 | 312725111 |
| Herschel..... | 663315425 | 664969629 | 661661221 |

Acabamos de ver que las excentricidades de los orbes de los siete *Planetas principales* son muy diferentes unas de otras. La del orbe de Mercurio es la mayor de todas; de donde se sigue que su orbe es muy sensiblemente elíptico: al contrario, la del orbe de Herschel es la menor de todas, lo qual manifiesta que su orbe es muy poco elíptico, y que se acerca mucho al círculo: luego la diferencia que hay de su mayor distancia al Sol á su menor, varía en la misma razon, como puede verse en la tabla siguiente que da estas diferencias al poco mas ó menos.

TABLA DE LAS DIFERENCIAS DE LAS MAYORES DISTANCIAS A LAS MENORES DE LOS SIETE PLANETAS PRINCIPALES

CUANDO LA DISTANCIA AL SOL ES LA MEDIA DE LA DISTANCIA MEDIA.

| Nombres de los Planetas. | Distancias mayores. | Distancias menores. | Diferencias. |
|--------------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| Mercurio..... | 387100 | 307400 | 89700 |
| Venus..... | 723330 | 718280 | 5050 |
| La Tierra..... | 1000000 | 983150 | 16850 |
| Marte..... | 1523690 | 1381990 | 141700 |
| Júpiter..... | 5200980 | 4950200 | 250780 |
| Saturno..... | 9540070 | 8996260 | 543810 |
| Herschel..... | 19081800 | 19034213 | 47587 |

Las distancias de los *Planetas secundarios* á su *Planeta principal* tambien se diferencian unas de otras. La distancia media de la Luna á la tierra es de 84515 leguas de 25 al grado cada una; y siendo la excentricidad de su orbe de 5505 partes, de las quales contiene 100000 la mitad de su eje mayor, su distancia en el apogéo es de cerca de 89167½ le-

leguas, y en el perigeo solo es de unas $79862\frac{1}{2}$ leguas; de suerte que su mayor distancia es á su menor con corta diferencia como 19 es á 17, cuya diferencia es $\frac{2}{19}$.

Las diferentes distancias de los quatro satélites de Júpiter á su *Planeta principal* se expresan en la tabla siguiente en semi-dímetros de Júpiter y en centésimos del semi-diámetro; y siendo el semi-diámetro de Júpiter de 16322 leguas, se tienen estas distancias en leguas al poco mas ó menos.

TABLA DE LAS DISTANCIAS MEDIAS DE LOS SATELITES DE JUPITER A SU PLANETA PRINCIPAL, EN SEMI-DÍMETROS DE JUPITER, Y EN LEGUAS DE 25 AL GRADO

CADA UNA.

| Satélites. | Distancia en semi-dímetros de Júpiter. | Distancias en leguas. |
|------------|--|-----------------------|
| I..... | $5\frac{67}{100}$ | 92540 |
| II..... | 9 | 146898 |
| III..... | $14\frac{38}{100}$ | 234710 |
| IV..... | $25\frac{30}{100}$ | 412946 |

Las diferentes distancias de los cinco satélites de Saturno á su *Planeta principal* se expresan en la tabla siguiente en semi-dímetros del anillo de Saturno, y en centésimos de este semi-diámetro; y siendo el semi diámetro del anillo de Saturno de 33756 leguas, se tienen estas distancias en leguas al poco mas ó menos.

TA-

TABLA DE LAS DISTANCIAS MEDIAS DE LOS SATELITES DE SATURNO A SU PLANETA PRINCIPAL EN SEMI-DÍMETROS DEL ANILLO DE SATURNO, Y EN LEGUAS DE 25 AL GRADO CADA UNA.

| Satélites. | Distancias en semi-dímetros del anillo. | Distancias en leguas. |
|------------|---|-----------------------|
| I..... | $1\frac{23}{100}$ | 65149 |
| II..... | $2\frac{47}{100}$ | 83377 |
| III..... | $3\frac{45}{100}$ | 116458 |
| IV..... | 8 | 270048 |
| V..... | $23\frac{23}{100}$ | 884152 |
| VI..... | $1\frac{3}{100}$ | 44043 |
| VII..... | $1\frac{67}{100}$ | 56390 |

Satélites de Herschel.

| | |
|---------|----------------------|
| I..... | 106.65 $\frac{1}{2}$ |
| II..... | 126401 $\frac{1}{2}$ |

El exe mayor del orbe de los *Planetas* comparado con el exe mayor del orbe de la tierra, está en la misma razon que la distancia media de los *Planetas* al Sol, comparada con la distancia media de la tierra al mismo astro. Y así, suponiendo al exe mayor del orbe de la tierra compuesto de 100 partes iguales, el exe mayor del orbe de Mercurio contiene cerca de 39 de estas partes: el exe mayor del orbe de Venus contiene unas 72: el exe mayor del orbe de Marte contiene unas 152: el exe mayor del orbe de Júpiter contiene unas 520: el exe mayor del orbe de Saturno

con-

contiene unas 954; y el exe mayor del orbe de *Herschel* unas 1908.

Los *Planetas* acaban sus revoluciones en tiempos tanto mas largos, quanto distan mas del Sol, como puede verse por la tabla siguiente.

TABLA DE LA DURACION DE LAS REVOLUCIONES DE LOS PLANETAS AL REDEDOR DEL SOL.

| Nombres de los Planetas. | Duracion de las revoluciones en años, dias, horas &c. | | | | | En segundos. |
|--------------------------|---|------|------|------|------|--------------|
| | Años | dias | hor. | min. | seg. | |
| Mercurio.... | 87 | 23 | 59 | 14 | 6 | 7603154 |
| Venus..... | 224 | 16 | 39 | 4 | | 19413544 |
| La Tierra.... | 365 | 5 | 248 | 45½ | | 31556925½ |
| Marte..... | 1 | 321 | 22 | 18 | 39 | 59350719 |
| Júpiter..... | 11 | 315 | 14 | 36 | | 374164560 |
| Saturno..... | 29 | 162 | 15 | | | 928594800 |
| Herschel.... | 83 | 150 | 18 | | | 2630512800 |

El movimiento medio, ya annuo, ya diario, en los *Planetas* está en la misma razon que la duracion de su revolucion; de suerte que los que la acaban en un tiempo mas corto tienen un movimiento mayor, es decir, corren, en un tiempo dado, un número mayor de grados, como puede verse por la tabla siguiente.

TA-

2. TABLA DEL MOVIMIENTO MEDIO ANNUO Y DIARIO DE LOS PLANETAS.

| Nombres de los Planetas. | Movimiento medio. Annuo. | | | | | Diario. | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-----|------|------|-------|---------|------|------|-------|--------|
| | Sig. | Gr. | Min. | Seg. | Terc. | Gr. | Min. | Seg. | Terc. | Quart. |
| Mercurio.... | 49 | 23 | 13 | 11 | 39 | 4 | 5 | 32 | 34 | 47 |
| Venus..... | 19 | 14 | 47 | 45 | | 1 | 36 | 8 | | |
| La Tierra.... | 12 | | | | | | 59 | 8 | 30 | |
| Marte..... | 6 | 11 | 17 | 9 | 30 | | 31 | 26 | 38 | |
| Júpiter..... | 1 | 0 | 20 | 31 | 50 | | | 59 | 16 | |
| Saturno..... | | 12 | 13 | 33 | | | | | 0 | 35 |
| Herschel.... | | 4 | 18 | 57 | 8 | | | | 42 | 34 3 |

Por movimiento medio annuo se entiende el que se verifica al rededor del Sol en el espacio de un año comun, es decir, en el espacio de 365 dias de tiempo medio. Sin embargo de esto, en la tabla anterior he puesto el movimiento que hace la tierra en la duracion de un año solar entero.

El conocimiento de la extension de la revolucion de los *Planetas* y del tiempo que emplean en hacerla, nos enseña quan rápidos son sus movimientos; pues corren muchas leguas por segundo de tiempo, como puede verse en la tabla siguiente que expresa su velocidad media para un segundo de tiempo, en toesas y en leguas de 25 al grado cada una.

TA-

TABLA DE LOS ESPACIOS QUE CORREN LOS PLANETAS
POR SEGUNDO DE TIEMPO.

Nombres de los Planetas. Espacios corridos por segundo.

| | Toesas. | | Leguas. |
|-------------------|---------|------------|---------|
| Mercurio cerca de | 25397½ | 6 mas de | 11 |
| Venus..... | 18586 | 6 mas de | 8½ |
| La Tierra..... | 15807 | 6 cerca de | 7 |
| Marte..... | 12806½ | 6 mas de | 5½ |
| Júpiter..... | 6095½ | 6 mas de | 3 |
| Saturno..... | 5123½ | 6 cerca de | 2½ |
| Herschel..... | 3618½ | 6 mas de | 1½ |

Esta tabla manifiesta que los *Planetas* tienen un movimiento real tanto mas rápido quanto distan menos del Sol; pues Mercurio que es el mas inmediato, corre mas de 11 leguas por segundo de tiempo, al paso que Herschel, que es el mas distante, casi no corre mas de legua y media en igual tiempo.

Los *Planetas del segundo orden* tambien acaban sus revoluciones en tiempos tanto mas largos quanto distan mas de su *Planeta principal*.

La revolucion media de la Luna al rededor de la tierra se acaba en el intervalo de 27 dias, 7 horas, 43 minutos, 5 segundos, 6, lo que es lo mismo, en el intervalo de 2360585 segundos; y esta revolucion se llama *Revolucion Periódica ó Mes Periódico*, y es la que hace la Luna al rededor de la tierra respecto de un mismo punto de la eclíptica. Pero hay otra que se llama *Revolucion ó Mes Sinódico*, y es la que hace la Luna, por exemplo, desde su conjuncion con el Sol hasta la conjuncion siguiente: esta se acaba en el intervalo de 29 dias, 12 horas, 44 minutos, 3 segundos, 20 tercetos. (Véase LUNA.)

Esto supuesto, no es difícil conocer los movimientos me-

medios de la Luna para un año, para un dia, para una hora, para un minuto y para un segundo, que se hallan en la tabla siguiente.

TABLA DE LOS MOVIMIENTOS MEDIOS DE LA LUNA.

Movimiento medio.

| | Sig. | Gr. | Min. | Seg. | Terc. | Quart. | Quint. |
|---------------|------|-----|------|------|-------|--------|--------|
| Annuo..... | 160 | 12 | 43 | 34 | 15 | 55 | 43½ |
| Diario..... | | 13 | 10 | 34 | 40 | | |
| Horario..... | | | 32 | 56 | 27 | 00 | |
| Por minuto... | | | | 32 | 56 | 27 | 00 |
| Por segundo. | | | | | 32 | 56 | 27 |

De donde se sigue que la Luna, vista la extension de su revolucion, corre cerca de 513½ toesas, ó cerca de un quarto de legua por segundo de tiempo.

En la tabla siguiente puede verse la duracion de las revoluciones medias de los satélites de Júpiter al rededor de este *Planeta*, con respecto á un punto fijo del cielo.

TABLA DE LA DURACION DE LAS REVOLUCIONES DE LOS
SATELITES DE JUPITER AL REDEDOR DE SU
PLANETA PRINCIPAL.

Duracion de las revoluciones
en dias, horas &c.

| Satélites. | Dias | Hor. | Min. | Seg. | En segundos. |
|------------|------|------|------|------|--------------|
| I..... | 1 | 18 | 27 | 33 | 6 152853 |
| II..... | 3 | 13 | 13 | 42 | 306822 |
| III..... | 7 | 3 | 42 | 33 | 618153 |
| IV..... | 16 | 16 | 32 | 8 | 1441928 |

El movimiento medio, ya diario, ya annuo, de los sa-
Tomo VII. Eee té-

télites de Júpiter está en la misma razon que la duracion de su revolucion; de suerte que los que la acaban en un tiempo mas corto, tienen un movimiento mayor, es decir, corren en un tiempo dado mayor número de grados, lo qual manifiesta la tabla siguiente.

TABLA DEL MOVIMIENTO MEDIO DIARIO Y ANNUO DE LOS SATELITES DE JUPITER.

| Satélites. | Movimiento medio. | | | | | | | |
|------------|-------------------|-----|------|------|--------|-----|------|------|
| | Diario. | | | | Annuo. | | | |
| | Sig. | Gr. | Min. | Seg. | Sig. | Gr. | Min. | Seg. |
| I..... | 6 | 23 | 29 | 20 | 3 | 23 | 26 | 40 |
| II..... | 3 | 11 | 22 | 29 | 9 | 11 | 46 | 25 |
| III..... | 1 | 20 | 13 | 3 | 10 | 5 | 3 | 15 |
| IV..... | | 21 | 34 | 16 | 10 | 13 | 27 | 20 |

Igualmente se hallará en la tabla siguiente la duracion de las revoluciones medias de los satélites de Saturno al rededor de este *Planeta*, con respecto al primer punto de Aries.

TABLA DE LA DURACION DE LAS REVOLUCIONES DE LOS SATELITES DE SATURNO AL REDEDOR DE SU PLANETA PRINCIPAL.

| Satélites. | Duracion de las revoluciones | | | | | | | |
|------------|------------------------------|------|------|------|--------------|-----|------|--|
| | En dias, hor. &c. | | | | En segundos. | | | |
| | Dias. | Hor. | Min. | Seg. | | | | |
| I..... | 1 | 21 | 18 | 27 | 6 | 163 | 107 | |
| II..... | 2 | 17 | 44 | 22 | | 236 | 662 | |
| III..... | 4 | 12 | 25 | 12 | | 390 | 312 | |
| IV..... | 15 | 22 | 34 | 38 | | 137 | 7278 | |
| V..... | 79 | 7 | 47 | | | 685 | 3620 | |
| VI..... | | 22 | 40 | 46 | | 81 | 646 | |
| VII..... | 1 | 8 | 53 | 9 | | 118 | 389 | |

El

El movimiento medio, ya diario, ya annuo, de los satélites de Saturno está en la misma razon que la duracion de su revolucion; de suerte que los que la acaban en un tiempo mas corto, tienen un movimiento mayor, es decir, corren en un tiempo dado, mayor número de grados, como puede verse por la tabla siguiente.

TABLA DEL MOVIMIENTO MEDIO DIARIO Y ANNUO DE LOS SATELITES DE SATURNO.

| Satélites. | Movimiento medio. | | | | | | | |
|------------|-------------------|-----|------|------|--------|-----|------|------|
| | Diario. | | | | Annuo. | | | |
| | Sig. | Gr. | Min. | Seg. | Sig. | Gr. | Min. | Seg. |
| I..... | 6 | 10 | 41 | 51 | 4 | 4 | 35 | 15 |
| II..... | 4 | 11 | 32 | 5 | 4 | 10 | 10 | 25 |
| III..... | 2 | 19 | 41 | 25 | 9 | 16 | 57 | 5 |
| IV..... | | 22 | 34 | 37 | 10 | 20 | 35 | 5 |
| V..... | | 4 | 32 | 18 | 7 | 6 | 29 | 30 |

En las tablas anteriores del movimiento medio annuo de los satélites de Júpiter y de Saturno se ha hecho abstraccion de las revoluciones enteras, y solo se ha puesto el excedente de estas revoluciones.

El conocimiento de la extension de la revolucion de los satélites de Júpiter y de Saturno, y del tiempo que emplean en hacerla, nos enseña qual es la rapidez de sus movimientos. La mayor parte de ellos corren muchas leguas por segundo de tiempo, como puede verse en las dos tablas siguientes que expresan su velocidad media para un segundo de tiempo en toesas y en leguas de 25 al grado cada una.

Eee 2

TA-

TABLA DE LOS ESPACIOS QUE CORREN LOS SATELITES DE JUPITER POR SEGUNDO DE TIEMPO.

Satélites. *Espacios corridos por segundo.*

| | Toesas. | | Leguas. |
|-----------------|---------|------------|----------------|
| I..... cerca de | 8688 | ó cerca de | 4 |
| II..... | 6871 | ó mas de | 3 |
| III..... | 5449 | ó mas de | $2\frac{3}{8}$ |
| IV..... | 4110 | ó | $1\frac{4}{5}$ |

TABLA DE LOS ESPACIOS QUE CORREN LOS SATELITES DE SATURNO POR SEGUNDO DE TIEMPO.

Satélites. *Espacios corridos por segundo.*

| | Toesas. | | Leguas. |
|-----------------|---------|------------|----------------|
| I..... cerca de | 5732 | ó mas de | $2\frac{1}{2}$ |
| II..... | 5056 | ó mas de | $2\frac{1}{5}$ |
| III..... | 4282 | ó | $1\frac{7}{8}$ |
| IV..... | 2814 | ó cerca de | $1\frac{1}{4}$ |
| V..... | 1851 | ó mas de | $\frac{4}{5}$ |
| VI..... | 7741 | ó mas de | $3\frac{1}{3}$ |
| VII... | 6835 | ó mas de | 3 |

Estas dos tablas manifiestan que los satélites de Júpiter y de Saturno tienen, como los *Planetas primitivos*, un movimiento real tanto mas rápido, quanto estan mas inmediatos á su *Planeta principal*, pues el primer satélite de Júpiter que está mas inmediato corre cerca de 4 leguas por segundo.

gundo de tiempo, al paso que el cuarto satélite, que es el mas distante, casi no corre mas de una legua y quatro quintos en igual tiempo. Del mismo modo el primer satélite de Saturno, que aquí está colocado el sexto, y que le es el mas inmediato, corre mas de tres leguas y $\frac{1}{2}$ por un segundo de tiempo, al paso que el quinto satélite que está mas distante, casi no corre mas de quatro quintos de legua en igual tiempo.

Ademas de su revolucion al rededor del Sol, que se llama *Revolucion periódica*, los *Planetas primitivos* giran tambien sobre su exe de occidente á oriente, y emplean tiempos diferentes en este movimiento de rotacion, como puede verse por la tabla siguiente.

TABLA DE LA DURACION DE LA ROTACION DE LOS PLANETAS PRIMITIVOS SOBRE SU EXE.

| Nombres de los Planetas. | Duracion de las rotaciones en horas, minutos, &c. | | | En segundos. |
|--------------------------|---|---------|--------|--------------|
| Mercurio..... | Desconocida. | | | |
| Venus..... | Hor. 23 | Min. 20 | Seg. 6 | 84000 |
| La Tierra..... | 23 | 56 | 4 | 86164 |
| Marte..... | 24 | 40 | | 88800 |
| Júpiter..... | 9 | 56 | | 35760 |
| Saturno..... | Desconocida. | | | |
| Herschel..... | Desconocida. | | | |

Como las manchas que se han observado en la superficie de los *Planetas*, mudando de situacion, han dado á conocer el movimiento de rotacion de los *Planetas* sobre su exe, y la duracion de este movimiento, nada se ha hallado que haya proporcionado determinar este movimiento, ni en *Mercurio*, ni en *Saturno*, ni en *Herschel*; porque el primero está tan cerca del Sol, y tan iluminado, y los otros dos, al contrario, á causa de su gran distancia estan tan poco iluminados que sus manchas, si las tienen, se ocultan.

tan á los observadores, ó no se manifiestan bastante para ponerlos en estado de verificar su movimiento de rotacion. Sin embargo, puede inferirse por analogia, que le tienen como los demas *Planetas*.

En consecuencia de este movimiento de rotacion sobre su exe, adquieren los *Planetas* una fuerza centrifuga, que es mayor para las partes que estan baxo de su equador, que para las que estan mas inmediatas á sus polos; pues las primeras describen un círculo mayor que las demas en igual tiempo. La fuerza centrifuga que adquiere cada punto del equador de los *Planetas*, es tanto mayor, quanto su diámetro es mas considerable, y mas corta la duracion de su rotacion, porque entonces cada uno de estos puntos corre un espacio mayor en un tiempo dado, como puede verse por la tabla siguiente.

TABLA DE LOS ESPACIOS QUE CORRE CADA PUNTO DEL EQUADOR DE LOS PLANETAS PRIMITIVOS POR SEGUNDO DE TIEMPO.

Nombres de los Planetas.

Espacios corridos por segundo de tiempo.

| | |
|-----------------------|--|
| Mercurio..... | Desconocidos. |
| Venus..... cerca de.. | 238 toesas ó 464 $\frac{3}{4}$ metros. |
| La Tierra..... | 239 $\frac{3}{4}$ 467 $\frac{3}{4}$ |
| Marte..... | 155 $\frac{1}{2}$ 302 $\frac{1}{2}$ |
| Júpiter..... | 6792 $\frac{1}{2}$ 13233 $\frac{1}{2}$ |
| Saturno..... | Desconocidos. |
| Herschel..... | Desconocidos. |

Claro está que cada punto del equador de Júpiter tiene un movimiento muy rápido; lo qual debió darle una figura de esferoide achatada hácia los polos, y realzada hácia el equador, como se la dió la misma causa á la tierra (*Véase TIERRA*): en efecto, el aplanamiento de Júpiter

es muy sensible; y las observaciones mas recientes dan la razon de 13 á 14 entre el diámetro de Júpiter del uno al otro polo, y el diámetro de su equador.

Es verosímil que todos los *Planetas del segundo orden* tambien tienen, como los del *primero*, un movimiento de rotacion sobre su exe. Nuestra Luna le tiene, pero muy lento, en comparacion de los de los *Planetas primitivos*; el qual solo se acaba en 27 dias, 7 horas, 43 minutos, 5 segundos: y, como ella emplea precisamente este tiempo en hacer su revolucion periódica al rededor de la tierra, de esta uniformidad resulta que siempre nos presenta la misma parte de su superficie. En consecuencia de este movimiento, cada punto del equador de la Luna corre cerca de 15 pies (4 $\frac{7}{8}$ metros) por segundo de tiempo: sin embargo puede decirse con verdad que la Luna no gira sobre su exe relativamente á su órbita.

En quanto al movimiento de rotacion de los satélites de Júpiter, de Saturno y de Herschel, sobre su exe, solo puede mirarse como muy verosímil; pues hasta ahora no se ha podido tener seguridad alguna de él, y mucho menos determinar su duracion.

El lugar del afelio de los *Planetas*, es decir, el punto de su órbita en que se hallan á su mayor distancia del Sol, no está constantemente en el mismo punto del cielo; pues cada año adelanta, á la verdad cortísima cantidad, de Occidente á Oriente. En la tabla siguiente hemos dado este lugar determinado por *Cassini*, para el año de 1750, como tambien su movimiento medio annuo, segun el mismo Astrónomo.

TABLA DEL LUGAR DEL AFELIO DE LOS PLANETAS
PRIMITIVOS PARA EL AÑO DE 1750, Y DE SU
MOVIMIENTO MEDIO ANNUO.

| Nombres de los Planetas. | Lugar del afelio. | | | Movimiento annuo. | | |
|--------------------------|-------------------|-----|---------------|-------------------|------|-------|
| | Sign. | Gr. | Min. Seg. | Min. | Seg. | Terc. |
| Mercurio..... | 8 | 13 | 41 18 | I | 20 | |
| Venus..... | 10 | 7 | 38 | I | 26 | |
| Marte..... | 5 | 1 | 36 9 | I | 11 | 47½ |
| Júpiter..... | 6 | 10 | 14 33 | 0 | 57 | 24 |
| Saturno..... | 8 | 29 | 13 31 | I | 18 | |
| Herschel..... | 11 | 23 | 22 59 en 1782 | | | |

El lugar del afelio de la tierra se halla á 9 signos, 8 grados, y cerca de 50 minutos; pero su movimiento medio annuo no está bien determinado. Segun las observaciones de diferentes Astrónomos, este movimiento ya es mayor ya menor de 50 segundos; habiendo persuadido estas variedades á algunos Astrónomos que este movimiento aparente se debia, como el de las estrellas fixas, á la precesion de los equinoccios. (*Véase PRECESION DE LOS EQUI- NOCCIOS.*)

El lugar del apogéo de la Luna tiene un movimiento mucho mas considerable que el del lugar del afelio de los Planetas primitivos; pues da la vuelta al cielo ó acaba su revolucion en el espacio de 3231 dias, 8 horas, ú 8 años comunes, 311 dias, 8 horas, segun *Cassini*; lo qual da su movimiento medio annuo de 1 signo, 10 grados, 39 minutos, 52 segundos; y su movimiento medio diario de 6 minutos, 41 segundos con muy corta diferencia.

El lugar del nodo ascendente de los Planetas, es decir, el punto de su órbita que corta la eclíptica en su tránsito de la parte meridional á la parte septentrional del cielo, no se halla siempre en el mismo punto del cielo, como

mo

mo tampoco el lugar de su afelio: todos los años adelanta, á la verdad cortisima cantidad, de Occidente á Oriente. En la tabla siguiente damos este lugar determinado por *Cassini*, para el año de 1750, como tambien su movimiento medio annuo.

TABLA DEL LUGAR DEL NODO ASCENDENTE DE LOS PLANETAS
PRIMITIVOS PARA EL AÑO DE 1750, Y DE SU MOVIMIENTO
MEDIO ANNUO.

| Nombres de los Planetas. | Lugar del nodo ascendente. | | | Movimiento annuo. | | |
|--------------------------|----------------------------|-----|-------------|-------------------|----------|--------------|
| | Sig. | Gr. | Min. Seg. | Min. | Seg. | Terc. Quart. |
| Mercurio..... | I | 15 | 25 20 | | 51 | |
| Venus..... | 2 | 14 | 27 45 | | 34 | |
| Marte..... | I | 17 | 45 45 | | 34 32 | |
| Júpiter..... | 3 | 7 | 49 57 | | 24 37 28 | |
| Saturno..... | 3 | 22 | I 4 | | 45 | |
| Herschel..... | 2 | 13 | I 0 en 1782 | | | |

El lugar de los nodos de la Luna tiene un movimiento muy pronto como el lugar de su apogéo; pues da la vuelta al cielo, ó acaba su revolucion, en el espacio de 6798 dias, 7 horas, 6 18 años comunes, 228 dias, 7 horas; lo qual da su movimiento medio annuo de 19 grados, 19 minutos, 45 segundos; y su movimiento medio diario de 3 minutos, 10 segundos, y cerca de 39 terceros; pero este movimiento de los nodos de la Luna se verifica contra el órden de los signos, y retrogradando, es decir, de Oriente á Occidente.

El lugar del nodo ascendente de cada satélite de Júpiter se determinó para el año de 1750, como puede verse en la tabla siguiente.

TABLA DEL LUGAR DEL NODO ASCENDENTE DE LOS SATELITES DE JUPITER PARA EL AÑO DE 1750.

Satélites. *Lugar del nodo ascendente.*

| | Sign. | Grad. | Minut. |
|----------|-------|-------|--------|
| I..... | 10 | 14 | 30 |
| II..... | 10 | 11 | 48 |
| III..... | 10 | 16 | 3 |
| IV..... | 10 | 16 | 6 |

En quanto al movimiento medio annuo de estos nodos no ha parecido sensible desde el principio de este siglo; bien que debe exceptuarse el de los nodos del quarto satélite, que pareció ser de 5 minutos, 33 segundos por año.

El lugar del nodo de los quatro primeros satélites de Saturno se halla en el mismo punto del cielo, y se determinó por *Cassini* á 5 signos, 22 grados; pero el lugar del nodo del quinto satélite se encuentra á 5 signos, 5 grados; 17 grados menos adelantado que el de los otros quatro.

El diámetro aparente de los *Planetas* es relativo á su magnitud real, y á la distancia de la qual les vemos; pero, á fin de comparar juntamente estos diámetros, todos se suponen vistos á una distancia igual á la distancia media de la tierra al Sol; la tabla siguiente da la magnitud aparente de estos diámetros, como tambien la razon en que se hallan con el del Sol.

TABLA DE LOS DIAMETROS APARENTES DE LOS PLANETAS, VISTOS A UNA DISTANCIA IGUAL A LA DISTANCIA MEDIA DE LA TIERRA AL SOL, Y DE LA COMPARACION DE ESTOS DIAMETROS CON EL DEL SOL.

| <i>Nombres de los Planetas.</i> | <i>Diámetros aparentes.</i> | | | <i>Comparados con el del Sol.</i> |
|---------------------------------|-----------------------------|------|------------------|-----------------------------------|
| | Min. | Seg. | Terc. | |
| Mercurio..... | | 7 | | $\frac{1}{274}$ |
| Venus..... | | 16 | $31\frac{1}{2}$ | $\frac{1}{116}$ |
| La Tierra..... | | 17 | | $\frac{1}{113}$ |
| Marte..... | | 11 | 24 | $\frac{1}{168}$ |
| Júpiter..... | 3 | 13 | 42 | $\frac{1}{10}$ |
| Saturno..... | 2 | 51 | 42 | $\frac{1}{11}$ |
| Su Anillo..... | 6 | 40 | 36 | $\frac{1}{5}$ |
| Herschel..... | 1 | 16 | 30 | $\frac{25}{1}$ |
| La Luna..... | | 4 | $54\frac{9}{10}$ | $\frac{1}{390}$ |

Conocidos los diámetros aparentes de los *Planetas*, vistos todos á una misma distancia, es fácil determinar la magnitud de cada *Planeta* en diámetros terrestres: y conociendo ademas el diámetro real de la tierra en leguas, se sabe tambien de quantas leguas se compone el diámetro real de cada *Planeta*; lo que puede verse en la tabla siguiente, que da estas magnitudes con muy corta diferencia, y en la que se ha tomado por unidad el diámetro terrestre.

TABLA DE LAS MAGNITUDES DE LOS DIÁMETROS DE LOS PLANETAS EN DIÁMETROS TERRESTRES, Y EN LEGUAS DE 25 AL GRADO CADA UNA.

| Nombres de los Planetas. | Magnitudes en diámetros terrestres. | En leguas. |
|--------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| Mercurio..... | $\frac{7}{17}$ | 1180 |
| Venus..... | $\frac{33}{34}$ | 2784 |
| La Tierra..... | 1..... | 2865 |
| Marte..... | $\frac{2}{3}$ | 1921 |
| Júpiter..... | $11\frac{2}{5}$ | 32644 |
| Saturno..... | $10\frac{1}{10}$ | 28936 $\frac{1}{2}$ |
| Su Anillo..... | $23\frac{1}{2}$ | 67512 |
| Herschel..... | $4\frac{1}{2}$ | 12892 |
| La Luna..... | $\frac{2}{7}$ | 828 |

Las magnitudes de los *Planetas* comparadas entre sí son como el cubo de sus diámetros. Conocemos la magnitud del diámetro de la tierra; y la magnitud del diámetro de los demas *Planetas* acaba de determinarse á consecuencia de su diámetro aparente: con lo que es fácil juzgar de su magnitud real, comparada con la de la tierra, que miraremos como la unidad. La tabla siguiente da estas magnitudes con muy corta diferencia.

TA-

TABLA DE LAS MAGNITUDES DE LOS PLANETAS COMPARADAS CON LA DE LA TIERRA.

| Nombres de los Planetas. | Su magnitud con corta diferencia. | Con mas exactitud y en decimales. |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Mercurio.. | $\frac{3}{43}$ 6 | 0,078372 |
| Venus..... | $\frac{10}{11}$ | 0,917559 |
| La Tierra. | 1 | 1,000000 |
| Marte..... | $\frac{3}{10}$ | 0,301445 |
| Júpiter..... | $1479\frac{3}{13}$ | 1479,231780 |
| Saturno.... | $1030\frac{4}{23}$ | 1030,173430 |
| Herschel... | $91\frac{1}{4}$ | 91,250000 |
| La Luna... | $\frac{1}{41}$ | 0,024139 |

Comparando las densidades de los *Planetas* con la de la tierra, tomada por unidad, se tiene la relacion siguiente.

TA-

TABLA DE LAS DENSIDADES DE LOS PLANETAS, COMPARADAS
CON LA DE LA TIERRA.

| Nombres de los Planetas. | Densidades. | Con mas exâctitud y en decimales. |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Mercurio.. | $2\frac{2}{53}$ 6 | 2,037700 |
| Venus..... | $1\frac{11}{40}$ | 1,275000 |
| La Tierra. | 1 | 1,000000 |
| Marte..... | $\frac{3}{4}$ | 0,729170 |
| Júpiter..... | $\frac{2}{9}$ | 0,229840 |
| Saturno | $\frac{2}{19}$ | 0,104500 |
| Herschel... | $\frac{2}{9}$ | 0,220401 |
| La Luna... | $\frac{2}{3}$ | 0,687060 |

Conocidas las magnitudes de los *Planetas*, como tambien sus densidades, con respecto á la tierra, es fácil, multiplicando estas dos cantidades una por otra, conocer tambien sus masas, con respecto á la de la tierra, que tomaremos por unidad; lo que da la tabla siguiente.

TA-

TABLA DE LAS MASAS DE LOS PLANETAS COMPARADAS
CON LA DE LA TIERRA.

| Nombres de los Planetas. | Masas. | Con mas exâctitud y en decimales. |
|--------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| Mercurio.. | $\frac{15}{94}$ 6 | 0,149699 |
| Venus..... | $1\frac{1}{6}$ | 1,169888 |
| La Tierra. | 1 | 1,000000 |
| Marte..... | $\frac{2}{9}$ | 0,219805 |
| Júpiter..... | 340 | 339,986632 |
| Saturno..... | 108 | 107,653123 |
| Herschel... | $17\frac{3}{4}$ | 17,740612 |
| La Luna... | $\frac{1}{60}$ | 0,016585 |

Como los *Planetas primitivos* giran todos al rededor del Sol, y esto en tiempos muy diferentes unos de otros, se sigue que han de tomar entre sí diferentes aspectos (*Véase ASPECTO.*): tambien se sigue que deben hallarse, en diferentes tiempos, á distancias muy diferentes unos de otros; y estas distancias de los *Planetas* á la tierra es lo que nos importa conocer, y de las quales es fácil juzgar, conociendo su distancia al Sol. Todos los *Planetas* estan mucho mas inmediatos á la tierra en ciertos tiempos que en otros: los *Planetas superiores* estan mas cerca de la tierra en su oposicion con el Sol, que en su conjuncion; y los *Planetas inferiores* estan mas cerca de la tierra en su conjuncion inferior, que en su conjuncion superior; siendo tambien alguna vez muy considerable la diferencia que hay de su mayor á su menor distancia. Por exemplo, Marte y Venus pueden hallarse en ciertos tiempos cerca de sie-

siete veces tan cerca de la tierra como en otros; pues si, quando Marte se encuentra en su perihélio y la tierra en su afélio, el primero de estos *Planetas* se halla en oposicion con el Sol, está mas de siete veces tan cerca de la tierra, como lo estaria si hallándose en su afélio, como la tierra, estuviera en conjuncion. Del mismo modo si, quando Venus está en su afélio, y la tierra en su perihélio, se halla aquel en su conjuncion inferior, se encuentra cerca de siete veces tan cerca de la tierra como estaria si hallándose la tierra en su afélio, como Venus, este último se encontrase en su conjuncion superior. Por esta razon varía tan considerablemente de magnitud el diámetro aparente de los *Planetas*; de suerte que alguna vez los vemos muy grandes y muy luminosos, al paso que en otros tiempos nos parecen muy pequeños y mucho menos brillantes: la tabla siguiente da las diferentes distancias de los *Planetas* á la tierra en leguas de 25 al grado cada una.

TABLA DE LAS DISTANCIAS DE LOS SEIS PLANETAS PRIMITIVOS A LA TIERRA EN LEGUAS DE 25 AL GRADO CADA UNA.

| Nombres de los Planetas. | Distancias menores. | Distancias medias. | Distancias mayores. |
|--------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Mercurio..... | 17949194 | 34761680 | 51574166 |
| Venus..... | 8856234 | 34761680 | 60667126 |
| Marte..... | 12692880 | 52966024 | 93239168 |
| Júpiter..... | 136729854 | 180794802 | 224859750 |
| Saturno..... | 277377697 | 331628860 | 385880023 |
| Herschel..... | 626313807 | 663315425 | 700317043 |

En la tabla siguiente se hallará, al poco mas ó menos, la diferencia que hay entre la mayor y la menor distancia de los *Planetas* á la tierra; lo que es causa del aumento y disminucion alternativa de su diámetro aparente.

TA-

TABLA DE LAS DIFERENCIAS DE LAS MAYORES DISTANCIAS DE LAS MENORES DE LOS SEIS PLANETAS PRINCIPALES A LA TIERRA.

| Nombres de los Planetas. | Distancias mayores. | Distancias menores. | Diferencias. |
|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Mercurio..... | 3 | 1 | $\frac{2}{6}$ |
| Venus..... | 7 | 1 | $\frac{6}{6}$ |
| Marte..... | 22 | 3 | $\frac{19}{22}$ |
| Júpiter..... | 11 | 7 | $\frac{4}{11}$ |
| Saturno..... | 25 | 18 | $\frac{7}{25}$ |
| Herschel..... | 19 | 17 | $\frac{2}{19}$ |

Hemos visto que los *Planetas* estan colocados á distancias del Sol diferentes unas de otras, y por consiguiente que sus órbitas son mayores unas que otras: hemos visto tambien que los *Planetas* emplean tiempos muy diferentes en correr estas órbitas; pero hay una relacion constante entre las magnitudes de estas órbitas y el tiempo empleado en correrlas, que se llama *tiempo periódico*. Esta relacion es la siguiente: *Los quadrados de los tiempos periódicos de los Planetas son como los cubos de sus distancias al Sol*; y esta es la mas famosa ley del movimiento de los *Planetas* descubierta por *Klepero*; por exemplo, Júpiter dista cerca de 5 veces tanto del Sol como la tierra; luego el contorno de su órbita es cerca de 5 veces tan grande; pero emplea cerca de 12 veces tanto tiempo en correr esta órbita, como pone la tierra en correr la suya, aunque solo sea 5 veces tan grande como la de la tierra.

Tomo VII.

Ggg

Pa-

Para comprender bien la exáctitud de la ley descubierta por *Keplero* comparémos juntamente los *quadrados de los tiempos periódicos* y los *cubos de las distancias* de Júpiter y de la tierra, y hallarémos que la relacion es una misma.

El tiempo periódico de la tierra es de 365 dias, cuyo quadrado es de 133225: el tiempo periódico de Júpiter es de 4330 dias, cuyo quadrado es 18748900: la distancia media de la tierra al Sol es á la distancia media de Júpiter al mismo astro, como 10 es á 52: y los cubos de estos dos números son 1000 y 140608: luego se tiene esta proporcion 133225: 18748900 :: 1000: 140608. El producto de los medios es 18748900000, y el de los extremos es 18732500800: luego, despreciando los ocho últimos números, la relacion es la misma de una y otra parte: el quadrado del tiempo periódico de Júpiter es 140 veces tan grande como el quadrado del tiempo periódico de la tierra; del mismo modo que el cubo de la distancia media de Júpiter al Sol es 140 veces tan grande como el cubo de la distancia media de la tierra al Sol, y he aquí en lo que consiste la igualdad de las relaciones. Esta misma ley se verifica tambien, no solo respecto de los demas *Planetas primitivos*, sino tambien respecto de los satélites de Júpiter y de Saturno, quando se comparan sus distancias á su *Planeta principal*, con la duracion de sus revoluciones.

Un *Planeta* qualquiera no se mueve siempre con la misma velocidad en todas las partes de su órbita, es decir, no corre arcos iguales en tiempos iguales. Quanto mas cerca está de su astro principal, mas rápido es su movimiento, y mayor el arco que corre en un tiempo dado: al contrario, quanto mas se aleja de su astro central, mas se entibia su curso, y tanto menor es el arco que corre en un tiempo dado. A pesar de estas desigualdades hay una relacion constante entre los tiempos que emplea el *Planeta* en correr los diferentes arcos de su órbita, y las áreas triangulares terminadas por estos arcos, y por dos líneas rectas ti-

tiradas desde sus extremidades al astro central; es decir, que estas áreas son entre si como los tiempos empleados en correr los arcos que las terminan, de donde ha venido la segunda ley del movimiento de los *Planetas*, descubierta tambien por *Keplero*, á saber, que las *áreas son proporcionadas á los tiempos*, ley que ha llegado á ser muy importante en la Astronomía, y de que se hace mucho uso. Por exemplo, supongamos que *ABGPE D* (*Lám. LVI. fig. 4.*) sea la órbita elíptica de un *Planeta*, en uno de los focos *S* de la qual se halle el Sol: los tiempos que emplea el *Planeta* en correr sucesivamente los dos arcos *AD* y *DE* son entre si, como las áreas de los dos triángulos mixtilíneos *ASD* y *DSE*; de suerte que aunque estos dos arcos *AD* y *DE* sean iguales entre si, sin embargo el tiempo empleado en correr el arco *AD* será mayor que el tiempo empleado en correr el arco *DE*, la misma cantidad en que el área del triángulo *ASD* excede en magnitud al área del triángulo *DSE*: luego las *áreas son proporcionales á los tiempos*.

PLANETA ACELERADO. Nombre que se da á un *Planeta* quando parece se mueve con mas prontitud de lo que en realidad se mueve; es decir, quando su movimiento aparente es mayor que su movimiento real. Hay tiempos en que parece que los *Planetas*, vistos desde la tierra, han corrido una porcion del zodiaco mayor de la que en realidad han corrido; en cuyo caso se llaman *Acelerados*; siendo esta apariencia efecto de la combinacion del movimiento de la tierra con el del *Planeta*. Los *Planetas superiores*, Herschel, Saturno, Júpiter y Marte son *Acelerados* despues de su conjuncion con el Sol: y los *Planetas inferiores* Venus y Mercurio son *Acelerados* algun tiempo despues de su conjuncion inferior. (*Véase ACELERACION DE LOS PLANETAS.*)

PLANETA DIRECTO. Nombre que se da á un *Planeta* quando con su movimiento propio parece se mueve como realmente se mueve, es decir, de Occidente á Oriente, y

segun el orden de los signos. Hay poco tiempo, en cada revolucion sinódica; en que los *Planetas* no sean *directos*. Los *Planetas superiores* lo son siempre, excepto hácia su oposicion con el Sol; tiempo en que son retrógrados ó estacionarios; y los *Planetas inferiores* tambien lo son siempre excepto hácia el tiempo de su conjuncion inferior. (Véase DIRECTO.)

PLANETA. (*Elementos de un*) (Véase ELEMENTOS DE UN PLANETA.)

PLANETA. (*Elongacion de un*) (Véase ELONGACION DE UN PLANETA.)

PLANETA INFERIOR. Nombre que se da á los *Planetas* que estan mas cerca del Sol que la tierra: tales son Venus y Mercurio. (Véase PLANETA.)

PLANETA PRIMITIVO. Nombre que se da á los *Planetas* que hacen su revolucion al rededor del Sol. Los *Planetas primitivos* son siete, á saber, Herschel, Saturno, Júpiter, Marte, la Tierra, Venus y Mercurio. (Véase PLANETA.)

PLANETA PRINCIPAL. Es lo mismo que *Planeta primitivo*. (Véase PLANETA PRIMITIVO.)

PLANETA RETARDADO. Nombre que se da á un *Planeta* quando parece se mueve con mas lentitud de lo que se mueve en realidad: es decir, quando su movimiento aparente es menor que su movimiento real. Hay tiempos en que parece que los *Planetas*, vistos desde la tierra, han corrido una porcion del zodiaco menor que la que realmente han corrido; en cuyo caso se llaman retardados; y esta apariencia es efecto de la combinacion del movimiento de la tierra con el del *Planeta*: los *Planetas superiores* Herschel, Saturno, Júpiter y Marte son retardados despues de su oposicion con el Sol; y los *Planetas inferiores* Venus y Mercurio son retardados despues de su conjuncion superior. (Véase RETARDACION DE LOS PLANETAS.)

PLANETA RETROGRADO. Nombre que se da á un *Planeta* quando, por su movimiento propio, parece se mueve de Oriente á Occidente contra el orden de los signos. Hay

cier-

ciertos tiempos en que los *Planetas*, vistos desde la tierra, parece tienen un movimiento propio contrario al que tienen en realidad, ó parece que retroceden; en cuyo caso se llaman *retrógrados*; y esta apariencia de *retrogradacion* se debe á la diferencia de los movimientos del *Planeta* y de la tierra. Los *Planetas superiores* Herschel, Saturno, Júpiter y Marte son retrógrados quando estan en oposicion con el Sol; y los *Planetas inferiores* Venus y Mercurio son retrógrados hácia su conjuncion inferior. (Véase RETROGRADACION DE LOS PLANETAS.)

PLANETA SECUNDARIO. Nombre que se da á los *Planetas* que hacen su revolución al rededor de otro *Planeta*, el que tambien hace su revolucion al rededor del Sol (Véase PLANETA.). Los *Planetas secundarios* son veinte; á saber, la Luna que gira al rededor de la tierra (Véase LUNA.), los quatro satélites que giran al rededor de Júpiter, los 7 satélites que giran al rededor de Saturno, y los 8 satélites que giran al rededor de Herschel. (Véase SATELITES.)

PLANETA ESTACIONARIO. Nombre que se da á un *Planeta* durante el tiempo que pasa entre el momento que dexa de ser directo y el en que llega á ser retrógrado; en cuyo tiempo el *Planeta* visto desde la tierra parece siempre en el mismo punto del zodiaco, y que tiene la misma longitud geocéntrica. Entre el movimiento directo de un *Planeta* y su movimiento retrógrado necesariamente hay un instante de reposo, un tiempo en que el *Planeta* visto desde la tierra parece no se mueve, ó parece que no adelanta ni atrasa en el zodiaco: en este caso se llama estacionario. (Véase ESTACION DE LOS PLANETAS.)

PLANETA SUBALTERNO. Es lo mismo que *Planeta secundario*. (Véase PLANETA SECUNDARIO.)

PLANETA SUPERIOR. Nombre que se da á los *Planetas* que distan mas del Sol que la tierra: tales son Marte, Júpiter, Saturno y Herschel. (Véase PLANETA.)

PLANETAS. (*Diámetro aparente de los*) (Véase DIÁMETRO APARENTE DE LOS PLANETAS.)

ME-

METRO APARENTE DE LOS PLANETAS.)

PLANETAS. (*Diámetro verdadero de los*) (*Véase DIÁMETRO VERDADERO DE LOS PLANETAS.*)

PLANETAS. (*Dirección de los*) (*Véase DIRECCIÓN DE LOS PLANETAS.*)

PLANETAS. (*Retardación de los*) (*Véase RETARDACIÓN DE LOS PLANETAS.*)

PLANETAS. (*Retrogradación de los*) (*Véase RETROGRADACIÓN DE LOS PLANETAS.*)

PLANETAS. (*Revolución de los*) (*Véase REVOLUCIÓN DE LOS PLANETAS.*)

PLANETAS. (*Rotación de los*) (*Véase ROTACIÓN DE LOS PLANETAS.*)

PLANETARIO. Instrumento de Astronomía que representa los diferentes movimientos de los cuerpos celestes, ya por medio de flechillas y de cuadrantes, ya por círculos y ruedas, como en las esferas móviles.

Los Planetarios mas conocidos son los que se llaman *Orrery* por Milor *Orrery* que fue el primero que los mandó construir en Inglaterra, y acreditó su uso. Estos Planetarios son de sumo costo; y en ellos se ven todos los movimientos á un tiempo, por cuya razon es muy difícil de entender su efecto para los principiantes.

Voy á dar la descripción de un Planetario mucho mas sencillo, y es el de que siempre se valió *Nollet*, reducido á una especie de tambor de 12 caras ó lados (*Lám. LI figura 1.*), en cuyo interior hay un conjunto de ruedas que se mueven por medio de un manubrio *M*. La parte superior de este tambor es una chapa de metal, dada regularmente de azul; móvil sobre su centro, y atravesada por una varita de acero, barrenada 1, de cerca de pulgada y media (40 milímetros) de largo, y cubierta de dos cañones de cobre 2 y 3, de los cuales el 3 es mas corto que el 2. Estos dos cañones, que giran con libertad el uno dentro del otro, y sobre la varita de acero, reciben sucesivamente diferentes piezas que se ponen en movimiento por las

las ruedas de que hemos hablado arriba.

Hacia el borde de la platina azul hay un círculo *L* dividido en tantas partes como dias tiene un mes lunar, y por cuyo centro pasa una varita de acero *a*, al rededor de la qual se mueve libremente un cañon de cobre *c*: la varita y el cañon reciben ciertas piezas de que hablaremos luego, y les comunican movimientos, quando se hace que circule la chapa azul, la que gira horizontalmente en un gran círculo que forma el borde del tambor. Este círculo tiene pulgada y media (40 milímetros) de anchura y trae dos divisiones *D d*, la una de 360 partes con los 12 signos del zodiaco, y la otra de 365 partes con los 12 meses del año. Sobre este primer círculo se hallan otros dos enteramente semejantes y levantados paralelamente encima de él á la distancia de ocho grados cada uno, para abrazar toda la anchura de la zona del cielo estrellado, que se llama el zodiaco, representando el de en medio á la *eclíptica*.

Los tres círculos estan atravesados por un agujero redondo cada uno en el signo de Aries, y de este modo se hace baxar la varita del manubrio *M* sobre el quadrado *C* que excede un poco al plano del segundo círculo, para hacer que gire la platina grande.

Quando se quiere hacer que giren los cañones 2 y 3 con las piezas que traen se hace entrar la varita del manubrio *M* en un agujero *B* abierto en el lado del tambor en que está pintado el signo de Aries; para lo qual debe cuidarse de que la señal * que se halla en el borde de la chapa azul, corresponda exáctamente con otra igual, que está en el borde interior del primer círculo grande: en cuyo caso la varita del manubrio *M* entra sobre un quadrado que se le presenta, y por cuyo medio guia á las ruedas interiores.

La *fig. 2.* es un conjunto de bolas negras y blancas que representan los Planetas así primitivos como secundarios, y en medio hay una bola dorada *S* que representa al Sol. La varita *A* se coloca en la vara barrenada 1 (*fig. 1.*)

y

y de este modo todos los *Planetas* se hallan encerrados en el zodiaco: lo qual representa un corte diametral de nuestro universo; de suerte que de todo el cielo estrellado no se ha reservado mas que la faja llamada zodiaco, suponiendo suprimido el resto de los dos hemisferios.

La *fig. 9.* representa dos varitas *B* y *C*, una de las quales trae á Marte σ , y la otra á la tierra δ . La primera *B* se coloca sobre el cañon 3 (*fig. 1.*), y la otra *C* sobre el cañon 2; y haciendo entonces girar al manubrio *M*, se observan los diferentes aspectos de estos dos *Planetas*. (Véase ASPECTO.)

La *fig. 10.* representa las mismas piezas, pero sobre cuyas varitas se ha colocado un índice *IK*, á fin de que se observen los diferentes lugares del cielo en que se distinguiria Marte, si se viera ya desde el Sol *S*, ya desde la tierra δ .

Quando se quiere representar la curva elíptica que describen los *Planetas* al rededor del Sol se hace uso de la pieza representada (*fig. 8.*) en la que *E* es la varilla que trae al *Planeta P*, y que se coloca sobre el cañon 3 (*fig. 1.*). *F* (*fig. 8.*) es un tambor en que se halla un resorte semejante á los de reloj, que tiende á alejar al *Planeta P* del Sol *S*; y *G* es una poleita cuyo exe se coloca en un agujerito inmediato al centro de la chapa azul (*figura 1.*): con una cuerda sin fin se abraza el tambor *F* (*fig. 8.*) la polea *G* y la extremidad *E* de la pieza que trae al *Planeta P*: haciendo circular al manubrio *M* (*figura 1.*) se ve que el *Planeta*, acercándose, y despues alejándose del Sol en cantidades simétricas, describe una elipse, uno de cuyos focos ocupa el Sol.

Para representar la curva epicycloide, que pretendian los Antiguos describian los *Planetas*, se emplea la pieza (*fig. 6.*): colócase la polea *DD* en el centro de la platina azul (*fig. 1.*), y la pieza *F* (*fig. 6.*) sobre el cañon 3 (*fig. 1.*) cuidando de que la cuerda sin fin *cc* (*fig. 6.*) esté cruzada, y abraza por una parte á la polea *DD*, y por

por otra á la que está á la extremidad de la varita, y que trae al radio vector *R*, y al *Planeta P*. Dando vuelta al manubrio *M* (*fig. 1.*), se ve que el *Planeta P* (*fig. 6.*) describe esta especie de curva.

Quando se quiere representar el movimiento de la tierra en la eclíptica, se coloca sobre la chapa azul (*fig. 1.*) el círculo sostenido por dos pilares *AH* (*fig. 5.*) y se le pone muy paralelo al plano de la chapa. Colócase sobre el cañon 3 (*fig. 1.*) la varita *HT* (*fig. 5.*) que trae á la bola *T* que representa á la tierra; cuya bola, durante toda su revolucion, no sale del plano de la eclíptica. Pero si se quisiera representar el movimiento de otro *Planeta*, debería inclinarse el círculo *Hh* (*fig. 4.*) segun la inclinacion de la órbita de este *Planeta*, pues de este modo la varita *I* que trae al *Planeta P* describe un círculo cuyo plano es obliquo al de la eclíptica, y que corta á este último en dos puntos *Hh* diametralmente opuestos, llamados *Nodos* (Véase *Nodos*); lo que hace que el *Planeta* tome una latitud ya meridional, ya septentrional. (Véase LATITUD DE LOS ASTROS.)

Quando se quieren representar los diferentes movimientos de la tierra, ora de rotacion sobre su exe, ora al rededor del Sol, se emplean las piezas representadas (*figura 3.*): *T* representa un globo terrestre armado de un meridiano y de un horizonte de cobre, y cuyo exe prolongado mas allá del polo antártico, gira con libertad en medio de una especie de quadrante *C* dividido en 24 partes iguales, y baxo del qual se halla una rueda dentada *R* atravesada en el centro, que se coloca sobre la varita *a* (*figura 1.*) que excede al plano del círculo lunar. Sobre la varita barrenada 1, se coloca el Sol *S* (*fig. 3.*) que se atraviesa por la flechilla *V* sostenida sobre el apoyo *K*, y que representa el rayo solar que cae perpendicularmente sobre la tierra *T*, cuyo exe está inclinado $23\frac{1}{2}$ grados al plano de la eclíptica: colocado despues el manubrio *M* (*fig. 1.*) sobre el quadrado *C* que pasa por los agujeros

ros de los círculos mayores al signo de Aries, se hace que gire la chapa azul con todo su aparato: el diámetro de esta chapa se representa en *AA* (*fig. 3.*), y las dos partes diametralmente opuestas del zodiaco se figuran por las dos líneas *ABAD*.

Para representar los movimientos de la Luna, se ha de quitar del aparato anterior la flechilla *V*, y añadir baxo la rueda dentada *R* las piezas (*fig. 7.*), colocando el cañon *L* sobre el cañon *c* (*fig. 1.*) que está en el centro del círculo lunar, y sobre la varita de acero *a* la rueda dentada *R* (*fig. 3.*) que de este modo engarganta en la rueda *R* (*fig. 7.*), la que encaxa, quando corresponde, en la rueda *r* sobre cuyo exe prolongado se sostiene el globo *l* que representa á la Luna: estas piezas se vuelven de modo que el globo *l* se halle directamente entre el centro de la tierra *T* (*fig. 3.*) y el centro del Sol *S*. Dando vueltas al manubrio *M* (*fig. 1.*) colocado sobre el quadrado *C* se advierte que, mientras que la tierra adelanta cerca de un signo en el zodiaco, la Luna da á su rededor una vuelta entera, &c. *Nollet Lecciones de Física* tomo 6. pág 8. y siguientes.

Esta descripción manifiesta que este *Planetario* lleva una ventaja considerable á las esferas móviles, pues en estas todo se representa á la vez; con lo que se ve de una mirada todo el sistema celeste en movimiento; lo qual, es preciso confesarlo, es muy agradable para el que ya lo entiende y lo sabe; pero un instrumento que, como nuestro *Planetario* executa en particular cada especie de movimiento y de revolución, y que pone á la vista del expectador lo que se le desea hacer comprehender, parece mas útil para que se perciban los primeros principios de Astronomía por aquellos que no tienen nocion alguna de ella, y á quienes costaria mucho trabajo el comprehenderlos si su atencion se hallase dividida.

PLANISFERIO. Instrumento en que se proyectan los círculos de la esfera, sobre el qual se dibuxan las cons-

te-

telaciones; y que sirve para resolver mecánicamente muchos problemas de Astronomía. Varios instrumentos de esta clase se han inventado; pero el mas ingenioso de todos es el de *Cassini*, cuya descripción se hallará en su *Tratado del Cometa*.

PLANO. Nombre que se da á una superficie, sobre la qual puede aplicarse exáctamente una línea recta en todos sentidos: esta definición manifiesta que un *Plano* es una superficie sobre la que no se hallan eminencias ni cavidades.

PLANO-CONCAVO. (*Vidrio*) (*Véase VIDRIO PLANO-CONCAVO.*)

PLANO-CONVEXO. (*Vidrio*) (*Véase VIDRIO PLANO-CONVEXO.*)

PLANO DE GRAVITACION. Plano que se supone pasa por el centro de gravedad de un cuerpo y en la dirección de su tendencia, es decir, en la dirección perpendicular al horizonte. (*Véase GRAVEDAD.*)

PLANO DE REFLEXION. *Término de Catóptrica.* Es el *Plano* que pasa por el punto de reflexión, y que es perpendicular á la superficie del cuerpo reflectente. (*Véase REFLEXION.*)

PLANO DE REFRACCION. *Término de Dióptrica.* Plano que pasa por el rayo incidente y por el rayo refractado. (*Véase REFRACCION.*)

PLANO INCLINADO. *Término de Mecánica.* Plano que forma un ángulo agudo con un *Plano* horizontal: es una de las seis máquinas que se miran como simples en la *Mecánica*. (*Véase MAQUINA.*) Una potencia que obra por medio de esta máquina, puede sostener y aun vencer á otra potencia mayor; y esta potencia jamas obra con mas utilidad que quando su dirección es paralela al *Plano*. Sea *AC* (*Lám. XVII. fig. 1.*) un *Plano inclinado*: para sostener al cuerpo *D* sobre este *Plano* é impedir que caiga, no es necesario que los pesos *d, d*, que le detienen por medio de las cuerdas *D e d*, sean, tomados juntamente,

Hhh 2

igua-

iguales al peso del cuerpo D , si estos pesos d, d , tiran en la direccion De paralela al *Plano inclinado*. Pero si estos pesos tirasen en las direcciones DF ó DE , obrarian con menos ventaja; la razon de esto se verá poco despues.

Es evidente que el *Plano inclinado* sostiene una parte del peso D , pues le impiden que caiga pesos menores que el suyo. En efecto, el cuerpo k (*fig. 2.*) tiende á caer por la direccion vertical kh (*Véase PESADEZ.*); y se lo impide el *Plano inclinado ac*, al qual se ve precisado á seguir. Su punto de apoyo se halla en d ; luego el radio dk puede considerarse como una palanca, á cuya extremidad k obran dos potencias; la una, el peso del cuerpo k en la direccion kh , obliqua al radio dk ; y la otra kp , perpendicular á este radio: luego la longitud del brazo de palanca de esta última potencia es el radio entero dk , y la longitud del brazo de palanca por el que obra el peso del cuerpo k se reduce á de , seno del ángulo que forma la direccion kh con el radio dk (*Véase PALANCA.*): y como las potencias han de ser en razon inversa de las longitudes de los brazos de palanca, la potencia kp ha de ser al peso del cuerpo k como de es á dk : es así que el triángulo kde es semejante al triángulo acb ; luego hay la misma relacion entre de y dk , que entre ab , altura del *Plano inclinado*, y su longitud ac : de donde se sigue que la potencia kp ha de ser al peso del cuerpo k como la altura del *Plano* es á su longitud.

LEYES DEL DESCENSO DE LOS CUERPOS SOBRE PLANOS INCLINADOS.

I. 1.^o Si un cuerpo está colocado sobre un *Plano inclinado*, su pesadez absoluta será á su pesadez relativa, como la longitud del *Plano* AC es á su altura AB (*Lámina LXXXII. fig. 11.*)

En efecto, un cuerpo que está sobre un *Plano inclinado*, tiende, en virtud de su pesadez, á caer segun la ver-

ti-

tical QF ; pero no puede caer en esta direccion á causa del *Plano* que se opone á ello; pues la accion de la pesadez segun QF , se compone de otras dos acciones, la una segun QG , perpendicular á AC , y la otra segun QE , en la direccion de AC : siendo el esfuerzo QG perpendicular á AC , se destruye y sostiene por el *Plano*, quedando solo el esfuerzo segun QE , con el que tiende el cuerpo á caer ó á deslizarse por lo largo del *Plano*, y en efecto se deslizaria si alguna potencia no le detuviese: es así que el esfuerzo QE con que tiende el cuerpo á caer es menor que el esfuerzo absoluto de la pesadez segun QF , porque la hipotenusa QF del triángulo rectángulo QFE es mayor que el lado QE ; luego es claro que el cuerpo D tiende á deslizarse sobre el *Plano* con una fuerza menor que su pesadez; y que el *Plano* sostiene una parte de él. Además, los triángulos QEF , ACB , son semejantes; porque los ángulos en N y en B son rectos, y el ángulo Q es igual al ángulo A ; de donde se sigue que QE es á QF , como AB es á AC ; luego el esfuerzo del peso para deslizarse es á su peso absoluto, como la altura del *Plano* es á su longitud; luego la potencia necesaria para vencer la tendencia del peso que se ha de deslizar, es al peso D en la misma razon de la altura del *Plano* con su longitud. De donde se sigue, 1.^o que no exerciendo su presion el cuerpo D sobre el *Plano inclinado* sino con su pesadez respectiva ó relativa, el peso L aplicado en una direccion vertical le detendrá ó le sostendrá, con tal que su pesadez sea á la del cuerpo D como la altura BA del *Plano* es á su longitud AC .

2.^o Tomando por seno total la longitud del *Plano* CA , AB será el seno del ángulo de inclinacion ACB ; por cuya razon la pesadez absoluta del cuerpo es á su pesadez respectiva, segun el *Plano inclinado*, y el peso D es tambien al peso L , que obra segun la direccion LA ó AD sobre el peso D que sostiene, como el seno total es al seno del ángulo de inclinacion.

3.^o

3.º Las pesadeces respectivas de un mismo cuerpo sobre diferentes *Planos inclinados*, son una á otra como los senos de los ángulos de inclinacion.

4.º Quanto mayor es el ángulo de inclinacion, mayor es tambien la pesadez respectiva.

5.º Y así en un *Plano* vertical, en que el ángulo de inclinacion es el mayor, pues se forma por una perpendicular, la pesadez respectiva es igual á la pesadez absoluta; y en un *Plano* horizontal, en que no hay inclinacion alguna, la pesadez respectiva se aniquila enteramente.

II. Para hallar el seno del ángulo de inclinacion que ha de tener un *Plano*, á fin de que una potencia dada pueda sostener en él un peso dado, dígase: el peso dado es á la potencia dada, como el seno total es al seno del ángulo de inclinacion del *Plano*: luego, suponiendo que un peso de 1000 kilógramas haya de sostenerse por una potencia de 50, se hallará que el ángulo de inclinacion ha de ser de 2 grados y 52 minutos.

En lo demas, en esta teoría suponemos que la potencia tira paralelamente á *AC*, es decir, á la longitud del *Plano*; y este es el modo con que se la puede aplicar con mas ventaja.

III. Si el peso *L* baxa segun la direccion perpendicular *AB*, levantando el peso *D* en una direccion paralela al *Plano inclinado*, la altura de la elevacion del peso *D* será á la del descenso del peso *L*, como el seno del ángulo de inclinacion *C* es al seno total.

De donde se sigue, 1.º que la altura del descenso del peso *L* es á la altura de la elevacion del peso *D* recíprocamente, como el peso *D* es al peso equivalente *L*.

2.º Que las potencias son iguales, quando levantan pesos á alturas que son recíprocamente proporcionales á estos pesos; y esto es lo que toma *Descartes* por un principio, con que demuestra las fuerzas de las máquinas.

Claro está tambien por qué es mas difícil tirar de un carro cargado sobre un *Plano inclinado* que sobre un *Pla-*

no horizontal, pues hay que vencer una parte del peso que es á la pesadez total en razon de la altura del *Plano* con su longitud.

IV. Los pesos *E*, *F*, (*fig. 6. núm. 2.*), que pesan igualmente sobre *Planos inclinados*, *AC*, *CB*, de igual altura *CD*, son uno á otro como las longitudes de los *Planos AC*, *CB*.

Stevin dió una especie de demostracion experimental de este teorema: la añadiremos aquí porque es fácil y bastante ingeniosa. Sobre un triángulo *GIH* (*fig. 121*), póngase una cadena cuyas partes ó eslabones sean todos uniformes é igualmente pesados: es evidente que las partes *GK*, *KH*, se equilibrarán una á otra; luego si *IH* no equilibrase *GI*, la parte mas pesada le vencería, y por consiguiente se seguiria un movimiento perpetuo de la cadena al rededor del triángulo *GIH*; pero como esto es imposible, es claro que las partes de la cadena *IH*, *GI*, y por consiguiente todos los demas cuerpos, que son como las longitudes de los *Planos IH* y *IG*, se equilibrarán uno á otro.

Un cuerpo pesado baxa sobre un *Plano inclinado* con un movimiento uniformemente acelerado: y en efecto, debe baxar segun la misma ley que los cuerpos graves que caen verticalmente, con sola la diferencia de que baxa con una pesadez menor. (*Véase MOVIMIENTO y ACCELERACION.*)

De donde se sigue, 1.º que los espacios del descenso son en razon duplicada de los tiempos y en razon duplicada de las velocidades; por cuyo motivo los espacios corridos en tiempos iguales, crecen como los números impares 1, 3, 5, 7, 9 &c.

2.º Que el espacio corrido por un cuerpo pesado que baxa sobre un *Plano inclinado*, es la mitad del que correria al mismo tiempo con la velocidad adquirida al fin de su caída.

3.º Luego en general, los cuerpos pesados, baxando

sobre *Planos inclinados*, siguen las mismas leyes que si cayeran perpendicularmente; y esta razon determinó á *Galileo*, que queria descubrir las leyes del movimiento de los cuerpos cuya caída es perpendicular, á hacer sus experimentos sobre *Planos inclinados*, á causa de ser allí el movimiento mas lento: los teoremas siguientes nos manifestarán las que descubrió acerca de esto.

VI. Si un cuerpo pesado baxa sobre un *Plano inclinado*, su velocidad al fin de un tiempo dado, es á la velocidad que adquiriria cayendo perpendicularmente al mismo tiempo, como la altura del *Plano inclinado* es á su longitud.

VII. El espacio corrido por un cuerpo pesado sobre un *Plano inclinado AD* (*fig. 15.*) es al espacio *AB* que correria al mismo tiempo en un *Plano* perpendicular, como la velocidad del cuerpo sobre el *Plano inclinado*, despues de un tiempo qualquiera, es á la velocidad que este mismo cuerpo habria adquirido cayendo perpendicularmente durante el mismo tiempo.

De donde se sigue, 1.^o que el espacio corrido sobre el *Plano inclinado*, es al espacio que se correria en igual tiempo en un *Plano* perpendicular como la altura del *Plano AB* es á su longitud *AC*, y por consiguiente como el seno del ángulo de inclinacion es al seno total.

2.^o Porque si del ángulo recto *B* se levanta una perpendicular sobre *AC*, se tendrá $AC : AB :: AB : AD$; luego un cuerpo que baxase sobre un *Plano inclinado* llegaria desde el punto *A* á *D*, al mismo tiempo que caeria en línea perpendicular desde el punto *A* al punto *B*.

3.^o Por esta razon dado el espacio de la caída perpendicular en la altura del *Plano AB*, si se tira una perpendicular desde el punto *B* sobre *AC*, se tiene el espacio *AD* que se ha de haber corrido al mismo tiempo sobre el *Plano inclinado*.

4.^o Del mismo modo, dado el espacio *AD* corrido sobre

sobre el *Plano inclinado*, se tiene el espacio *AB* que se correria perpendicularmente al mismo tiempo, baxando una perpendicular que encuentra al *Plano* vertical en *B*.

5.^o De donde se sigue, que en el semi-círculo *ADE* (*fig. 14.*), un cuerpo baxará en igual tiempo por todos los *Planos AD, AE, AF, AC*, es decir, al mismo tiempo que caeria por el diámetro *AB*, suponiéndole perpendicular al *Plano* horizontal *LM*.

VIII. Dado el espacio *AD* (*fig. 13.*), corrido sobre un *Plano inclinado AC*, determinar el espacio que se correria al mismo tiempo, sobre otro *Plano inclinado*. Desde el punto *D* tírese una perpendicular *DB* que encuentre á la vertical *AB* en el punto *B*, y la longitud *AB* será el espacio que correrá el cuerpo durante este tiempo cayendo perpendicularmente: por esta razon, si desde el punto *B* se levanta una perpendicular *BE* sobre el *Plano AF*, *AE* será la parte de este *Plano inclinado* que correria el cuerpo al mismo tiempo que cayese perpendicularmente desde el punto *A* al punto *B*, y por consiguiente al mismo tiempo que correria la parte *AD* en el otro *Plano inclinado AC*.

Y así, supuesto que *AB* es á *AD* como el seno total es al seno del ángulo de inclinacion *C*, y que *AB* es á *AE* como el seno total es al seno del ángulo de inclinacion *F*, los espacios *AD, AE* que corre el cuerpo al mismo tiempo sobre diferentes *Planos inclinados*, serán como los senos de los ángulos de inclinacion *C, F*, ó como las pesadeces respectivas sobre los mismos *Planos*; y por consiguiente recíprocamente como las longitudes de los *Planos* de igual altura *AC, AF*: con lo que es claro, que el problema puede resolverse de muchos modos por el cálculo.

IX. Las velocidades adquiridas al mismo tiempo sobre diferentes *Planos inclinados*, son como los espacios corridos al mismo tiempo; de lo que se sigue, que tambien son como los senos de los ángulos de inclinacion *C, F*, ó como las pesadeces respectivas sobre los mismos *Planos*, y recí-

procamente como las longitudes de los *Planos AC, AF* de igual altura.

X. Quando un cuerpo que descende sobre un *Plano inclinado AC* llega á la línea horizontal *CB*, ha adquirido la misma velocidad que hubiera adquirido baxando verticalmente hasta la misma línea horizontal *CB*.

De aquí se sigue, que un cuerpo pesado que baxa por diferentes *Planos inclinados AC, AG, AF* ha adquirido la misma velocidad quando llega á la misma línea horizontal *CF*.

XI. El tiempo del descenso por lo largo de un *Plano inclinado AC* es al tiempo del descenso perpendicular por *AB*, como la longitud del *Plano AC* es á su altura *AB*; y los tiempos del descenso por diferentes *Planos inclinados* de igual altura *AC, AG* son como las longitudes de los *Planos*; porque en el movimiento uniformemente acelerado quando las velocidades finales son iguales, los tiempos son entre sí como los espacios corridos: esto es una consecuencia de los principios establecidos en la palabra *Aceleracion*.

XII. Si el diámetro *AB* de un círculo (*fig. 14.*) es perpendicular á la línea horizontal *LM*, un cuerpo baxará de un punto qualquiera de la circunferencia *D, E*, por lo largo de los *Planos inclinados DB, EB, CB* &c. al mismo tiempo que baxaría por el diámetro *AB*, lo qual se deduce fácilmente de las proposiciones anteriores.

LEYES DEL ASCENSO DE LOS CUERPOS SOBRE PLANOS INCLINADOS.

I. Si un cuerpo sube en un medio que no resiste, segun una direccion qualquiera, perpendicularmente ó por lo largo de un *Plano inclinado*, su movimiento se retardará uniformemente.

De donde se sigue, 1º que un cuerpo que sube perpendicular ú obliquamente en un medio de esta naturaleza,

cor-

corre un espacio subduplo del que correria al mismo tiempo sobre un *Plano* horizontal con una velocidad uniforme, igual á la que tiene al principio de su movimiento.

2º Los espacios corridos en tiempos iguales por un cuerpo que vuelve á subir de este modo, decrecen en orden inverso, como los números impares 7, 5, 3, 1; y quando se ha agotado la fuerza impresa, el cuerpo vuelve á baxar por la fuerza de la pesadez.

3º Por esta razon estos espacios son en orden inverso, como los espacios corridos en tiempos iguales por un cuerpo que baxa de la misma altura; porque supongamos el tiempo dividido en 4 partes; en el primer momento el cuerpo *A* baxa por el espacio 1, y *B* sube por 7, en el segundo *A* baxa por 3, y *B* sube por 5 &c.

4º De donde se sigue que un cuerpo que se eleva con cierta velocidad, sube á una altura igual á la de que es preciso que cayga para adquirir con su caída la velocidad inicial con que subió.

5º Luego recíprocamente un cuerpo que cae adquiere con su caída una fuerza á propósito para hacerle volver á subir á la altura de que ha caído. (*Véase PENDULO.*)

II. Dado el tiempo que emplea un cuerpo en subir á una altura dada, determinar el espacio corrido á cada instante: supongamos que el cuerpo baxa de esta misma altura al mismo tiempo, y búsquese el espacio corrido á cada instante (*Véase MOVIMIENTO y CAIDA DE LOS CUERPOS.*); y tomando estos espacios en orden inverso, serán los mismos que los que se buscan.

Por exemplo, supongamos que un cuerpo que se ha arrojado perpendicularmente sube á una altura de 240 pies (77936 milímetros) durante el tiempo de 4 segundos, y que se buscan los espacios que se han corrido en los diferentes tiempos de esta ascension; si el cuerpo hubiera baxado, el espacio corrido en el primer segundo hubiera sido de 15 pies (4871 milímetros); en el segundo de 45 (14613); en el tercero de 75 (24355); en el

Iii 2

quar-

quarto de 105 (34097) &c. ; y por consiguiente el espacio corrido subiendo en el primer segundo será de 105 (34097) ; en el segundo de 75 (24355) &c.

III. Si un cuerpo baxa perpendicularmente por *AD* (*Lám. LXXXIII fig. 1.*) ó en qualquiera otra superficie *FED*, y con la velocidad que ha adquirido, vuelve á subir por lo largo de otra superficie *CD* á puntos de igual altura ; por exemplo, á *C*, tendrá la misma velocidad: esta proposicion tambien es una consecuencia de las anteriores sobre los *Planos inclinados*.

La teoría del movimiento de los cuerpos sobre *Planos inclinados* es uno de los puntos principales de la *Mecánica*.

El P. *Sebastian* halló una máquina para medir la aceleracion de un cuerpo que cae sobre un *Plano inclinado*; y para compararla con la que se descubre en la caída de los cuerpos que caen con libertad: su descripcion puede verse en las *Memorias de la Academia de las Ciencias*, año 1699, pág. 343.

PLANO (*Espejo*) (*Véase ESPEJO PLANO.*)

* PLANTAS. Son unos cuerpos organizados, vivos, que se alimentan y crecen por intus-suscepcion, y cada parte de los quales posee en sí misma una vitalidad aislada. Dotados de vasos y de líquidos que circulan en estos vasos, se observan en la economía vegetal funciones análogas á las de la economía animal; cuya verdad persuade en sumo grado el conocimiento de la anatomía de las *Plantas* que es preciso leer y estudiar con atencion en las sábias Obras de *Malpighi*, *Grew* y otros varios célebres Naturalistas que se han ocupado en un asunto tan importante.

Solo diremos en general, que en las *Plantas* se notan muchas partes esenciales. 1.º *Boerhaave* mira á la *raíz*, que es un cuerpo mas ó menos esponjoso, como compuesta de vasos absorbentes análogos á las venas lácteas de los animales; y en efecto está en sumo grado dispuesta para recibir los xugos preparados en el seno de la tierra.

2.º La parte de las *Plantas* llamada comunmente la *madera*, se compone de tubos capilares paralelos entre sí, que parten de la raíz y se extienden por todo lo largo del tallo: *Bradley* llama á estos vasos *arteriales*, como destinados á llevar la sabia desde la raíz á la cima del árbol.

3.º Entre los vasos que constituyen la *madera*, se advierten otros mas anchos, mas espaciosos, dispuestos fuera de los de que acabamos de hablar, entre la *madera* y la *corteza*, y que parece baxan desde la parte superior de la *Planta* hasta la raíz: *Bradley* llama á estos últimos *venosos*, y cree que contienen el xugo líquido que se encuentra en las *Plantas* en la primavera.

La disposicion de estos vasos persuadió á muchos Naturalistas célebres, y particularmente á *Perrault*, que en las *Plantas* se verifica una circulacion del todo semejante á la que se advierte en los animales; pero aunque sea cierto que en el sistema vegetal hay una verdadera circulacion, falta mucho para que esta circulacion sea de la misma especie que la que se opera en el sistema animal: la prueba de esto se halla en la excelente Obra de *Hales*, intitulada *Estática de los vegetales*, de que se hizo una nueva edicion en 1779. (*Véase FISILOGIA DE LAS PLANTAS.*)

4.º La *corteza*, que es un cuerpo de un texido esponjoso, y que, pasando entre las arterias por muchos hilitos, comunica con la medula.

5.º La *medula*, que tambien se llama *pecten*, y que consiste en globulitos transparentes, unidos juntamente: poco mas ó menos como las burbujitas de que se compone la espuma de un licor.

No hablaremos aquí de las distribuciones que han tenido á bien idear los Botánicos para diversificar, clasificar las *Plantas*, y facilitarnos el reconocerlas; pues este objeto únicamente pertenece á la Botánica. Bástenos saber, en general, que las unas son *anuales*; es decir, que su raíz se forma y muere en el año, de cuya clase son las *Plantas* leguminosas. Las otras son *bis anuales* que no producen semilla

ni flores, sino al segundo y aun al tercer año despues de criadas, y mueren luego. Algunas hay *eternas* que despues de haber dado semillas jamas mueren: de estas algunas siempre estan verdes, y otras pierden sus hojas una parte del año.

Tambien conviene saber que las *Plantas* se dividen, con respecto á sus tamaños, en árboles, arbustos y yervas; cuyas divisiones por muy sabidas omitimos.

Finalmente, tambien se las divide con respecto á los lugares en que crecen y en que se alimentan: de aquí vienen las *Plantas terrestres* y las *aquátiles* que se subdividen en *fluviales* y en *marinas*.

Algunas se especifican atendidas sus qualidades particulares: tal es, por exemplo, la *sensitiva*, en la que se advierte un fenómeno extraordinario, pero que parece pertenece á otras muchas *Plantas* de que hablaremos en el Artículo *Sensitiva*. (Véase SENSITIVA.)

Digamos algo del ayre que espiran las *Plantas*, y de las diferentes qualidades de este ayre ó gas, con respecto á las circunstancias en que lo-exhalan, siguiendo al Doctor Ingen-houze en sus *Experimentos sobre los vegetales*.

Lo que dió motivo á esta Obra fue una observacion de *Priestley*, por la que nos enseña que la vegetacion de una *Planta* llega á ser mas vigorosa en un ayre pútrido é incapaz de mantener la vida de un animal; y que una *Planta* encerrada en un vaso lleno de ayre, corrompido por la llama de una vela, restituye á este ayre su pureza primitiva y la facultad de mantener la llama.

Este fenómeno presenta dos conclusiones que no hubiera sido fácil adivinar: 1.º que una *Planta* se alimenta en parte de las emanaciones pútridas encerradas en una masa de ayre deteriorado, ya por la respiracion animal, ya por el flogisto superabundante que se dirige habitualmente adentro de la masa atmosférica, pues vegeta mejor en un ayre infestado con estas emanaciones que en una masa de ayre puro: 2.º que tomando en este ayre la porcion mas propia

para su alimento, se purifica; lo liberta de esas emanaciones dañosas que le vuelven malsano y menos propio para la respiracion animal, pues el ayre que espira la *Planta*, y que era malsano, despues que esta se ha apoderado de él, se restituye á su pureza primitiva.

No podemos menos de admirar aquí la sabiduría y beneficencia del Criador por haber esparcido sobre la superficie del globo que habitamos, una prodigiosa cantidad de vegetales ocupados en purificar el ayre que continuamente viciamos con solo el acto de nuestra respiracion, y que tambien se vicia con otras muchas emanaciones que se mezclan con él habitualmente.

Aquí se descubre una armonía singular, ignorada hasta ahora, entre los reynos animal y vegetal; pero es preciso observar que esta facultad que tienen las *Plantas* de purificar el ayre, de volverlo mas sano, mas respirable, si es lícito hablar así, exige el concurso de otra causa extraña, sin la que esta operacion no solo es nula, sino que parece que se opone directamente á la intencion de la Naturaleza, pues faltando esta causa concomitante, el ayre espirado por las *Plantas*, lejos de mejorarse, se vuelve mas perjudicial y malsano que el ayre atmosférico circundante, y este último se deteriora ó vicia mas ó menos mezclándose con el ayre que le suministran las *Plantas*: esta causa benéfica son los rayos del Sol. (Véase FLOR.)

Bañadas con la luz de este astro, las *Plantas* transpiran un ayre saludable en sumo grado, y un ayre perfectamente análogo al que *Priestley* llamó ayre deflogisticado (Véase AYRE PURO.); derraman, si es lícito hablar así, una especie de lluvia copiosa de este ayre vital y depurado, que, llegándose á esparcir en la masa de la atmósfera, la purifica y vuelve mas saludable.

Esta operacion, tan benéfica al hombre y á los animales, solo comienza algun tiempo despues que se ha elevado el Sol sobre el horizonte: pudiéndose decir que, para dar á las *Plantas* esta facultad preciosa es necesario que este astro bien

bien-hechor las haya despertado , para decirlo así , con la influencia de la luz , y las haya sacado del estado de entorpecimiento en que desfallecian durante la noche: Así es que se observa que nunca son mas á propósito para concurrir á este fenómeno , para suministrar ayre mas puro , que quando el Sol brilla mas sobre nuestro hemisferio , y sus rayos las hieren con mas viveza , pues la claridad sola del dia no las dispone á este efecto.

El ayre que entonces espiran es mucho menos puro , ó , mas bien , mucho menos saludable que el atmosférico ; siendo todavía mas viciado , mas perjudicial para la respiracion quando estan á la sombra ; de noche se vuelve tan mefítico , ya al ayre libre , ya en un lugar cubierto y cerrado , que corrompe , que vicia toda la masa de ayre ambiente á que puede llegar , por sana que se suponga esta última.

La produccion del ayre deflogisticado que nos suministran las *Plantas* con la presencia del Sol , comienza á decaer á la tardecita , quando este astro está para ponerse , y cesa del todo quando se halla baxo del horizonte , previniendo que *Ingen-houze* exceptúa con todo de esta ley general á algunas *Plantas* , aunque muy pocas , que todavía siguen algun tiempo dando ayre muy saludable.

El mismo Físico observa igualmente que todas las partes de la *Planta* no se ocupan en este trabajo , y sí solo las hojas , los tallos y las ramas verdes que las sostienen ; que las *Plantas* ácres , fétidas y venenosas estan exêntas de esta funcion , como tambien las que esparcen el olor mas agradable , y se miran como las mas saludables ; que la mayor parte de las hojas , principalmente las de los árboles , derraman este ayre deflogisticado en mayor abundancia de su superficie inferior ; que las hojas tiernas , las que todavía no han adquirido todo su crecimiento , no dan tanto ayre deflogisticado , y de tan buena calidad como las que ya han crecido del todo.

He aquí una nueva funcion , ó una funcion recien descubierta.

cubierta en las *Plantas* , y cuyos resultados son muy diferentes : dar ayre muy saludable en la presencia del Sol , y suministrar ayre mefítico durante la noche , y aun solo á la sombra.

Las flores , de qualquier especie que sean , no tienen la misma ventaja , pues ya á la sombra , ya á la luz mas viva del Sol , esparcen á su rededor una atmósfera que seria peligroso respirar. (*Véase FLOR.*)

Lo que acabamos de observar con respecto al ayre que despiden las flores , se advierte igualmente en el que se exhala de las raíces de las *Plantas* recién arrancadas , debiéndose exceptuar un cortísimo número , y lo mismo con respecto á las frutas ; siendo tan grande , segun *Ingen-houze* , la qualidad venenosa del ayre que suministran las frutas , que algunas , aun las mas deliciosas , como los alberchigos , en una sola noche pueden envenenar de tal modo al ayre , que nos expondríamos á perecer , si estuviéramos encerrados en un quartito en que se hallase gran cantidad de esta fruta : el mismo Físico observa en este punto que si la luz del Sol no puede detener la influencia dañosa de las flores en la masa atmosférica , á lo menos modera hasta cierto punto la de algunas frutas , aunque no de todas.

A esto se reduce en pocas palabras el compendio de la Obra de *Ingen-houze* , cuyos hechos generales que acabamos de referir confirma con mas de 500 experimentos que pueden verse en la citada Obra.

Digamos algo del modo con que se puede proporcionar el ayre de las *Plantas*.

Tómanse para esta clase de experimentos vasos cilindricos de cristal , de los que se conocen en la Física con el nombre de recipientes para la máquina neumática , pero de tamaño suficiente para que puedan contener cinco , seis , y aun hasta ocho azumbres de agua , porque los experimentos salen mejor en grande que en pequeño ; y en cada uno se pone la cantidad de hojas de *Plantas* ó de flores que se quieren experimentar : si son hojas de vid , por

exemplo, se ponen unas 100 ó 150, segun la capacidad del vaso, y de las demas á proporcion. Déxanse una parte de estos vasos llenos de ayre atmosférico, y los demas se llenan de agua recién sacada de la fuente, condicion que hasta ahora parece indispensable: viértense todos estos vasos sobre salvillas de suficiente magnitud (para esto tomo platos ordinarios de loza), y se sumerge en agua el orificio de estos vasos inversos de este modo, llenando de ella los platos: expónense una parte de estos vasos á todo el ardor del Sol desde la mañana hasta la tarde; y los otros se dexan á la sombra.

De todas estas *Plantas* salen una multitud de burbujitas de ayre, que llegan á ser muy sensibles en los vasos llenos de agua, pero que no pueden distinguirse en los que estan llenos de ayre. Principalmente se continúa la exposicion al Sol para los primeros, dexándolos á la sombra el menos tiempo posible; por cuya razon debe escogerse un dia muy sereno para esta clase de experimentos.

Quando se ha recogido una gran cantidad de este ayre, lo que se conoce por la del agua evacuada en los vasos que estaban llenos de este fluido, se cuida de trasegarlo en vasos aparte, por medio del aparato que acabamos de describir, y procediendo del modo que hemos indicado en el Artículo *Gas*, para pasar una masa de ayre de un vaso á otro: despues se ponen rótulos en cada uno de estos nuevos vasos, y se guardan para los experimentos que se quieren hacer. Yo me valgo con bastante comodidad para recoger estos ayres de botellitas de cristal de media azumbre, cuyo cuello tiene dos ó tres pulgadas de largo, bien cerradas con un tapon de corcho; las vuelvo de arriba abaxo en un vaso lleno de agua, el qual está tapado con una cobertera llena de agujeritos bastante grandes y esparcidos para poder recibir estas botellas.

Si se experimentan estas diferentes especies de ayre por medio del gas nitroso, y empleando principalmente el eudiómetro de Fontana (*Véase EUDIÓMETRO.*), se verá

que sus qualidades corresponden perfectamente, con corta diferencia, á lo que hemos dicho antes, dependiendo esta diferencia de una multitud de circunstancias que no se pueden evitar, y que influyen en las qualidades de estos ayres.

Para tranquilizar á nuestros lectores no podemos menos de añadir que las *Plantas* transpiran, ó mas bien espiran mayor cantidad de ayre quando las baña el Sol que quando estan á la sombra; y que el ayre que dan en el primer caso es un ayre muy saludable; deflogisticado, y cuyo peso específico es mayor que el ayre ordinario: luego se precipita y se mezcla perfectamente con el que respiramos. El que espiran á la sombra y durante la noche es á la verdad mefítico, pero menos abundante, y de un peso específico menor que el del ayre atmosférico: luego se mezcla muy poco con el ayre que respiramos: la mayor parte sube arriba, va y se distribuye en una masa demasiado extensa, para deteriorarla de un modo perjudicial á la humanidad.

Sin embargo, es un hecho, que el ayre que se respira en climas en que la tierra está demasiado cubierta de bosques, no es con mucho tan sano como el que se respira en otras partes. Sabido es que los primeros Europeos que fueron á establecerse en la América meridional se incomodaron con la insalubridad del ayre, que solo remediaron habiendo cortado muchos bosques; pero quando estos ni son muy espesos ni muy dilatados, el ayre que en ellos se respira es muy sano, como puede juzgarse por la constitucion de los que los habitan: por lo regular son muy fuertes, muy robustos y poco sujetos á enfermedades. *Sigaud de la Fond Diction. de Física.*

„ Los vegetales, dice *Senebier* en su Fisiología vegetal, chupan tambien por sus raices el agua que ha filtrado en la tierra, la que estancada hubiera podido producir pantanos; beben por sus hojas una parte del agua que ha disuelto el ayre, quitándola el ácido carbónico de que se ha

impregnado: extraen de este último su gas oxígeno para vivificar con él el ayre que nos rodea, restituyéndole lo que le habían quitado la respiracion de los animales y la fermentacion; finalmente, se apropian el carbono del ácido carbónico, y le adaptan á nuestros usos." (*Véase la Obra citada arriba*). (*Véase tambien Fisiología de las Plantas; los Anales de Química tomo III, XIX, XX, XXIV, XXVI, XXIX, y los Anales de Brugnatelli.*) *

No podemos menos de concluir este Artículo con la Memoria de *Rafn* sobre la nutricion de las *Plantas*.

Hassenfratz mira al carbono como la substancia que alimenta á los vegetales (1); *Ingen-houze*, en la última de sus Obras sobre la *Nutricion de las Plantas*, escrita en Inglés en 1797, procura probar que si el carbono tiene alguna influencia, solo puede ser en el estado de ácido carbónico, siendo este ácido absorbido y descompuesto (2) por los vegetales; al paso que el carbon de leña natural no produce efecto alguno en el desenvolvimiento de las *Plantas*: *Arturo Young* ha pretendido demostrar lo mismo por medio de experimentos. Deseando el Asesor *Rafn* aclarar la verdad entre estas opiniones opuestas, ha hecho tres años seguidos experimentos, de los que infiere por el desenvolvimiento, altura, magnitud y color de las *Plantas* que sujetó á sus pruebas, que el carbon, ya vegetal, ya animal, tiene una influencia señalada en el alimento de los vegetales; y lo que hay de nuevo en estas indagaciones y digno de notarse con particularidad es que, segun *Rafn*, el ácido carbónico produce exáctamente el mismo

(1) Esta opinion de Hassenfratz parece muy probable, pero se requiere, como él mismo lo dice, que el carbono pueda mantenerse en disolucion por el gas hidrógeno, por el agua, ó por el extracto xabonoso que se separa de los vegetales en putrefaccion, ó por qualquiera otro líquido.

(2) Esta descomposicion es posible, pero hasta ahora ningun experimento directo la ha probado.

efecto que el carbon de leña: he aquí los experimentos que han dado al Autor este resultado. Llenó un gran caxon hasta la mitad, de tejas machacadas que cubrió de una capa de tierra ó estiércol vegetal, puso encima una capa de carbonato de cal térreo y de alumbre, y finalmente dos ó tres partes de estiércol vegetal en que sembró cebada, presumiendo que abandonando el ácido sulfurico del alumbre á la alúmina para dirigirse sobre la cal con la que este ácido tiene mas afinidad, se desprenderia el gas ácido carbónico, lo que suministraria un medio de conocer su influencia en la vegetacion: otro caxon se llenó únicamente de estiércol; otro únicamente de carbon de leña; en fin otro de carbon animal, todo para poder hacer experimentos comparativos; habiendo tambien sembrado en todos cebada.

Aunque las *Plantas* que germinaron en el primer caxon se habian sembrado sobre una capa de estiércol vegetal de dos ó tres pulgadas de espesor, no se parecian ni por su fuerza, ni por su color, á las que se habian sembrado en el segundo caxon lleno solo de estiércol; y al contrario, se parecian tanto á las del tercer caxon lleno de carbon de leña, que hubiera sido difícil reconocer allí diferencia alguna. Esta semejanza duró muchas semanas, después de lo qual se advirtió que no tenían absolutamente tanto vigor como las que crecian en el carbon, lo qual es fácil de explicar; pues el Autor se convenció de que en realidad se habia verificado descomposicion, porque visitando al primer caxon, después de llegado el Otoño, halló que se habia formado sulfato de cal; cuyos experimentos parecen muy conducentes para el conocimiento del modo con que las *Plantas* atraen á sí el principio carbónico, que todas las indagaciones del Autor le demuestran ser necesario para una vegetacion vigorosa; bien que se propone repetirlos mas en grande y variándolos quanto pueda (1).

(1) Estos experimentos serian muy concluyentes si el Autor no hubie-

También ha repetido muchas veces los de *Humboldt* sobre la germinación acelerada por el ácido muriático oxigenado, y siempre con felicidad; aunque con la diferencia de que este ácido no favorece con tanta energía á la vegetación como había pretendido este Físico.

Rafn sembró cebada en una mezcla de estiércol, de arena y de manganesa, á fin de ver si el gas oxígeno se desprendería de modo que produxese algún efecto en las *Plantas*: al pronto no consiguió efecto alguno; pero habiendo regado este caxon con ácido sulfúrico debilitado, observó que la cebada crecía sensiblemente mas pronto en este caxon que en aquellos en que no había podido ejecutar este riego (1).

Entre todas las mezclas en que hizo la prueba de sembrar, ninguna le pareció preferible á una mezcla de partes iguales de carbon, de estiércol y de arena, regada con agua llena de animales *infusorios*, lo qual se consigue fácilmente poniendo lino en infusión en el agua que se destina para los riegos; con cuyo motivo observa que entre todas las substancias que experimentó, el lino es la que suministra mayor número de estos animalculos; pues se halla una multitud increíble en el agua en que mojan las mugeres sus dedos cuando se lavan.

biese añadido estiércol vegetal en los caxones en que puso fejas machacadas: sabido es que este estiércol contiene gran cantidad de carbono precisamente en un estado á propósito para servir á la nutrición de los vegetales.

Arturo Young pretende, al contrario, haber visto que las *Plantas* crecen muy mal en el carbon, y esta observación se concilia mas con las otras, y con el raciocinio que inclina á creer que el carbono ha de estar disuelto para entrar en combinación con los demás principios de los vegetales. En lo demás las *Plantas* que brotan muy bien en el agua pura hasta cierta época, parece han de crecer igualmente bien en carbon regado.

(1) El ácido sulfúrico en frio no desprende el oxígeno del óxido de manganesa. Por otra parte, por los experimentos de *Ingen-houze* parece que este ácido solo en corta cantidad tiene la propiedad de activar la vegetación.

quando hilan, de modo que la que se ha puesto por la mañana en un vaso destinado á este fin, por la tarde se halla lleno de ellos: el Autor atribuye á estos animalculos una influencia en la vegetación mucho mayor de lo que se había creído hasta ahora.

Hassenfratz refiere que no pudo hacer que vegetasen bien las *Plantas* en tierras simples; mas el Autor pretende haber conseguido criarlas en la sílice pura, en la arena quarzosa, lavada tres veces, en la arena fina de la orilla del mar &c.; pero estas *Plantas* quedaban enanas, pálidas, y todas sus raíces eran dos veces mas largas que toda la parte de la *Planta* que sobresalía de la tierra: en el carbon eran robustas y consistentes; eran de un color sumamente subido, y sus raíces solo tenían de longitud la sexta parte de la misma *Planta* (1).

La ceniza de hulla, que tanto elogian los agricultores Alemanes é Ingleses, mata á las *Plantas* si de ella contiene el terreno un octavo de su masa: las hojas se marchitan al cabo de 15 ó 20 dias como si se hubieran tostado, y las mismas *Plantas* mueren pasadas quatro ó cinco semanas.

Ninguna *Planta* germina en el aceyte. Un grano solo de sal comun sobre 200 de agua basta para atrasar la vegetación de las *Plantas*, y aun puede matarlas si se las riega con esta agua salada (2).

Las raspaduras de cuerno, despues de los animalculos infusorios, son las que mas favorecen la vegetación: el carbon ocupa el tercer lugar. *Boletín de las Ciencias, número 28.* *

(1) Los primeros resultados son enteramente análogos á los que consiguió *Hassenfratz*. En quanto á los segundos, dependen de la pureza del carbon que se ha empleado, el qual puede contener leña no descompuesta, y por consiguiente dispuesta á pudrirse y á dar un líquido que tenga carbon en disolución.

(2) *Silvestre* obtuvo un resultado del todo semejante, habiendo empleado la sal marina como abono. *Notas de Vauquelin y Alexandro Brongniart.*

PLATA. Metal de color blanco puro y brillante.

Entre todos los metales la *Plata*, despues del oro, es el que mas se aprecia; despues del oro y la platina es el mas dúctil y el mas fixo al fuego; despues del cobre es tambien el mas sonoro; su elasticidad y tenacidad solo ceden á la del hierro, del cobre y de la platina; su tenacidad iguala nueve veces á la del plomo; su dureza es inferior á la del hierro, de la platina y del cobre; su peso específico es menor que el de la platina, del oro, del mercurio y del plomo; pero excede al de todos los metales y semi-metales.

En las minas suele hallarse la *Plata* en su estado nativo; en cuyo caso se llama *Plata virgen*; en este estado se encuentra cristalizada en ramos, y se llama *Plata virgen en vegetacion*; ó en hilos delgados, capilares y flexibles; ó en láminas delgadas dispersas dentro de gangas; ó bien en masas mas ó menos gruesas: mas frecuentemente se halla la *Plata* mineralizada con otras substancias.

Quando la *Plata* está mineralizada con el azufre, se conoce con el nombre de *mina de Plata vitrea*; su color es gris; se corta con un cuchillo con tanta facilidad como el plomo; y su peso específico es de 69099.

La *Plata* mineralizada por el azufre y el antimonio se conoce con el nombre de *mina de Plata blanca antimonial*: esta mina es blanca como la *Plata*; es fragil, y su fractura granugienta; expuesta al fuego se vuelve fluida como el agua; de ella se exhala antimonio y azufre, y queda *Plata* mezclada con un óxido de antimonio de que se la limpia al auxilio de los fundentes y de la copelacion.

La *Plata* mineralizada por el azufre y por el arsénico forma la *mina de Plata roxa semi-transparente*: esta mina es de un color de granate semi-transparente; calcinada presenta un residuo en el estado metálico, teniendo en su superficie hilos de *Plata* contorneados: su peso específico es 55886.

La *Plata* mineralizada por el arsénico y por el hierro for-

forma la *mina de Plata roxa* opaca; es de un roxo de granate, pero opaco; y parece un conjunto de muchos cristales confundidos unos con otros, á los quales estan unidos algunos cristallitos de cuarzo: su peso específico es 55637.

La *Plata* mineralizada por el hierro y el cobre forma la *mina de Plata negra*, que en efecto es de este color; parece muy esponjosa; y se asemeja á una escoria ligera; es muy penetrable al agua: su peso específico es quando está seca 21780; y quando está penetrada de agua 23401.

Quando la *Plata* está mineralizada por el ácido muriático se llama *mina de Plata córnea*; su color es de chocolate claro; esta mina se corta fácilmente con el cuchillo; y es un verdadero muriate de *Plata*: su peso específico es 47488.

Hay muchos modos de separar la *Plata* de su mina; quando es virgen se separa amalgamándola con mercurio: en las minas del Perú y de México se tuesta el mineral, se tritura en calderas, despues vuelve á tostarse; si se halla unido con azufre ó antimonio se le juntan limaduras de hierro; y si está unido con hierro se le mezcla azufre y antimonio, y despues se le amalgama con mercurio. La lavadura, la accion de tostar y la fundicion son las vias ordinarias que se emplean para separar la *Plata* de sus minas; pero solo deben estas tratarse de este modo mientras no contengan plomo; pues si le contienen se consigue primero un mate ó un plomo que abriga *Plata*; despues que se ha pasado este mate por la copela se tiene una *Plata* de copela de cerca de quince quilates, y que es preciso refinar, porque esta *Plata* no se halla todavia en su pureza, lo qual se demuestra por su color azul ó verde, y por el olor que da al agua fuerte en que se pone en disolucion: consiguiese *Plata* perfectamente pura haciéndola derretir tres ó quatro veces con dos partes de salitre y una de borax, ó bien haciendo la reduccion de la *luna córnea*. Otro

modo hay de refinar la *Plata*, y es el de calcinarla con azufre, de reducirla por medio de la sal álcali, de ponerla despues segunda vez en láminas, de calcinarla y de reducirla de nuevo; ó bien el de emplear las limaduras de hierro segun el método de *Homberg*, que consiste en calcinar la *Plata* por la mitad de su peso de azufre: hecho esto, quando todo está bien derretido juntamente, se echan encima en varias veces limaduras de hierro en la cantidad que se requiere, de lo qual puede juzgarse fácilmente en la operacion: este azufre abandona inmediatamente á la *Plata*, se junta con el hierro, y ambos se convierten en escorias que sobrenadan á la *Plata*; en cuyo caso se halla esta muy purificada en el fondo del crisol. (*Véanse las Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1701, pág. 41.*)

La *Plata* se amalgama muy fácilmente con el mercurio, y no tanto con el oro; pero mas que todos los demas metales.

La *Plata* expuesta al fuego se enroxece antes de fundirse; pero se funde muy poco despues: el grado de calor que se requiere para verificar su fusion se ha medido por el pirómetro de piezas de arcilla de *Wedgwood*, y se ha señalado por el grado 28 de este pirómetro, cada grado del qual vale 57.8778 del termómetro de mercurio dividido en 80 desde el temperamento del hielo al tiempo de derretirse hasta el del agua hirviendo; el 0 de este pirómetro corresponde á 478.866 sobre el 0 del termómetro de mercurio: luego el grado de calor que hace que se derrita la *Plata* se señalaria por 2096 grados del termómetro de mercurio, si tuviese bastante extension para ello.

Quando la *Plata* está derretida, se puede hacer que experimente un fuego violento sin alterarla: expuesta al foco de la lente de *Trudaine* no hay duda que se ha volatilizado en humo denso; pero ha blanqueado las chapas de oro expuestas á él. Algunos Químicos pretenden haberla vitrificado: pero no se habrá vitrificado mas bien algu-

na porcion de las substancias que le sirven de apoyo?

Si sobre *Plata* muy dividida se vierte ácido sulfúrico concentrado é hirviendo, se desprende un gas ácido sulfuroso: luego la *Plata* se oxida, combinándose con una parte del oxígeno del ácido, y este óxido es blanco; en este caso aumenta en peso una cantidad igual á $\frac{12}{100}$ de su peso.

El ácido nítrico es el verdadero disolvente de la *Plata*, y de esta disolucion se desprende mucho gas nitroso, á causa de la combinacion del oxígeno del ácido con la *Plata*.

La disolucion primero es azul; pero si la *Plata* es pura, desaparece este color; y si la *Plata* está aleada con el cobre, es verde la disolucion. El ácido nítrico puede disolver una cantidad de *Plata* igual á mas de la mitad de su peso; y entonces se precipitan cristales que son un *nitrate de Plata*, y que se conocen con el nombre de *cristales de luna*: la disolucion de estos cristales es muy cáustica, y quema la epidermis. Este *nitrate de Plata* derretido y vaciado en la rielera forma la *pedra infernal*; pero se ha de hacer con *Plata pura*.

La *Plata* puede precipitarse de su disolucion por el agua de cal, por los álcalis y por algunos metales, como el cobre y el mercurio. Quando la *Plata* se ha precipitado por el mercurio, forma una especie de vegetacion, conocida con el nombre de *árbol de Diana*. (*Véase ARBOL DE DIANA.*)

El ácido muriático no disuelve á la *Plata*; pero disuelve con prontitud á sus óxidos. Parece que los metales no se disuelven en los ácidos sino despues de haberse oxidado; así es que el muriate oxigenado disuelve á la *Plata*, porque esta *Plata* se oxida primero por el exceso de oxígeno del muriate, el qual por este medio se ha vuelto ácido muriático simple, que despues disuelve al *óxido de Plata*, y forma el *muriate de Plata*: este muri-

te puede descomponerse por los álcalis.

La *Plata* adquiere, como el oro, la propiedad de fulminar, pero en un grado muy superior. (Véase PLATA FULMINANTE.)

La *Plata* jamás se emplea perfectamente pura en todas las obras en que se usa, pues siempre está aleada con mayor ó menor cantidad de cobre: la *Plata* se emplea principalmente en hacer hebillas, cubiertos, platos, fuentes &c., y moneda, para cuyos usos ha de ser de diferente ley: la ley de la *Plata* se determina por *dineros* y veinteyquatroavos de dinero llamados *granos*: luego la *Plata* se divide en 12 partes iguales llamadas *dineros*: y cada *dinero* en 24 partes llamadas *granos*.

La *Plata* perfectamente pura es de 12 *dineros*, ó 288 *granos*; su peso específico es al del agua destilada, como 104743 es á 10000. Una pulgada cúbica de esta *Plata* pesa 207526 miligramas (6 onzas, 6 dracmas, 22 *granos*); y un pie cúbico pesa 358642323 miligramas (733 libras, 3 onzas, 1 dracma, 52 *granos*); quando esta misma *Plata* se ha batido con fuerza, su peso específico es mayor, y es al del agua destilada, como 105107 es á 10000: luego aumenta por el batido cerca de $\frac{1}{288}$. Una pulgada cúbica de esta *Plata* pesa 208269 miligramas (6 onzas, 6 dracmas, 36 *granos*); y un pie cúbico pesa 359887639 miligramas (735 libras, 11 onzas, 7 dracmas, 43 *granos*).

La *Plata* que se emplea en la Platería de París tiene $\frac{1}{24}$ de liga, es decir, que ha de ser de $11\frac{1}{2}$ *dineros* de fino, y todavía se permiten $\frac{2}{24}$ de dinero, ó 2 *granos* de liga de mas; de suerte que regularmente es de 11 *dineros*, 10 *granos*, ó 274 *granos* de fino y 14 *granos* de liga. Esta *Plata* simplemente fundida tiene un peso específico, que es al del agua destilada como 101752 es á 10000: luego la pulgada cúbica de esta *Plata* pesa 201635 miligram. (6

(6 onzas, 4 dracmas, 55 *granos*); y el pie cúbico pesa 348401093 miligramas (712 libras, 4 onzas, 1 dracma, 57 *granos*). Pero quando esta *Plata* se ha batido con fuerza, su peso específico es al del agua destilada como 103765 es á 10000: luego su densidad se ha aumentado por el batido cerca $\frac{2}{103}$. Una pulgada cúbica de esta *Plata* pesa 205562 miligramas (6 onzas, 5 dracmas, 57 *granos*); y un pie cúbico pesa 355293668 miligram. (726 libras, 5 onzas, 5 dracmas, 32 *granos*).

La *Plata* que se emplea para la moneda de Francia ha de tener 11 *dineros* de fino y 1 *dinero* de liga; pero se permiten $\frac{3}{24}$ de dinero, ó 3 *granos* de liga de mas, es decir, que ordinariamente es de 10 *dineros*, 21 *granos*, ó 261 *granos* de fino, y 1 *dinero* y 3 *granos* de mezcla. Esta *Plata* simplemente fundida tiene un peso específico, que es al del agua de lluvia como 100476 es á 10000: luego la pulgada cúbica de esta *Plata* pesa 199087 miligramas (6 onzas, 4 dracmas, 7 *granos*); y el pie cúbico pesa 344032058 miligramas (703 libras, 5 onzas, 2 dracmas, 36 *granos*). Pero quando esta *Plata* se ha comprimido con fuerza baxo del volante que se emplea para acuñar la moneda, su peso específico se aumenta considerablemente; y es al del agua de lluvia como 104077 es á 10000: luego su densidad se aumenta con esta fuerte compresion cerca de $\frac{1}{28}$. Una pulgada cúbica de esta *Plata*, comprimida de este modo, pesaria 206252 miligramas (6 onzas, 5 dracmas, 70 *granos*); y un pie cúbico pesaria 356361923 miligramas (728 libras, 8 onzas, 4 dracmas, 71 *granos*).

La *Plata* empleada para la moneda de la República Francesa ha de ser de ley de $\frac{9}{10}$ de fino y $\frac{1}{10}$ de liga; pero la ley permite que se pongan $\frac{7}{1000}$ menos de fino.

La

La pieza de 5 francos, que ha de pesar 25 dracmas, de las quales 22 dracmas, 500 miligramas han de ser de fino, puede contener solo de fino 22 gramas 342^{m. gr.}, 5, y de liga 2 gramas 657^{m. gr.}, 5. También se concede un permiso ó remedio de peso que es de $\frac{5}{1000}$: luego la pieza de 5 francos que ha de pesar 25 gramas, puede pesar solo 24 gramas, 875 miligramas.

Conocido el peso específico del laton que se emplea para alea la Plata (*Véase LATON*), es fácil ver que las dos especies de Plata aleada que se emplea, á saber, la de la platería y la de la moneda, no tienen una densidad tan grande como exigen las densidades particulares de los dos metales que componen la mezcla; lo qual proviene de que no solo no hay mútua penetracion de estos dos metales en los poros uno de otro, como la hay en la mezcla del oro y del cobre; sino tambien de que sus partículas no estan tan reunidas como debieran; razon por que la densidad de estos metales aleados aumenta tan considerablemente por el batido, que tiende á reunir sus partículas. (*Véanse las Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1772, parte 2, pág. 137 sig.*)

Por lo que acabamos de decir, es claro que en el momento puede conocerse si las piezas de Plata y de moneda tienen la ley que se requiere, pesándolas hidrostáticamente. Pero el modo más seguro de ensayar la Plata, y de saber con exáctitud de qué ley es, se reduce á ensayarla en la copela; para lo qual se pone la copela en la *mufla*, que se calienta poco á poco entre ascuas, hasta que se haya enrojecido; pónese en la copela 4 ó 5 veces tanto plomo como Plata se ha de purificar; déxase derretir este plomo para que llene los poros de la copela, lo qual se hace en poco tiempo: hecho esto se pone la Plata en medio y se derrite en el momento, bien que se requiere que antes se haya reducido la Plata á chapitas muy delgadas ó á granitos para facilitar su fusion; despues se pone leña al

al rededor de la copela, y se sopla, á fin de que la llama reverbere sobre la materia: las impurezas se mezclan con el plomo, quedando la Plata pura y limpia en medio de la copela; previniendo que esta operacion purifica á la Plata de todos los demas metales, excepto del oro que resiste á la copela. La razon de esto es la siguiente: el oro y la Plata son inalterables á la accion del fuego de los hornillos, mas violento y continuado; al contrario, los demas metales solo pueden aguantar un cierto grado de calor, sin volatilizarse ó vitrificarse; lo que les sucede todavía con mas prontitud quando estan mezclados con el plomo: luego en la operacion de la copela sucede que el plomo vitrifica y se lleva consigo todos los metales imperfectos; aunque estos se embeben juntamente en parte en lo esponjoso de la copela, al paso que todo el oro y Plata que hay se reúne en una sola masa, que queda sobre la copela.

Para separar estos dos metales, se ha de recurrir á la refinadura, de que hablamos en el Artículo Oro (*Véase Oro*); porque el agua fuerte disuelve á la Plata; y no pudiendo penetrar al oro le dexa en polvo en el fondo.

Tambien se emplea la Plata para platear varias piezas de cobre &c.; para lo qual se la ha de reducir á hojitas delgadas: tómense, pues, chapitas de Plata muy pura; bátaselas entre pedazos de una especie de membrana que se saca de los intestinos de los animales llamada *brenza* (*Véase BRENZA*), y despues que estas chapas se han batido y adelgazado suficientemente, se forman libritos de ellas, que se venden á los Doradores. Los pequeños desperdicios que se separan de los panes de Plata de que se componen los libros de que acabamos de hablar, sirven despues para hacer lo que se llama Plata *en concha*; á cuyo fin se le reduce á polvo muy fino; se trituran sobre el pórfido con miel, y se les pone dentro de conchas.

PLATA FULMINANTE. Es una Plata disuelta en el áci-

ácido nítrico, precipitada por el agua de cal, y despues extendida en el ammoniaco.

La *Plata* adquiere tambien, como el oro, la facultad de fulminar, pero en un grado muy superior. Para formar la *Plata fulminante* se ha de emplear el método de *Berthollet*, que es el siguiente: disuélvese *Plata* de copela en el ácido nítrico; precipitase la *Plata* de esta disolucion por el agua de cal; decántase, y se expone al ayre durante tres dias el óxido de *Plata* precipitado de este modo; despues se extiende este óxido secado en el ammoniaco, en el que toma la forma de un polvo negro; decántase, y se pone á secar este polvo al ayre; y he aquí la *Plata fulminante*: *Berthollet* cree que la presencia de la luz influye en el éxito.

Para que la pólvora detone se requiere el contacto de un cuerpo encendido: para que detone el oro fulminante es preciso hacerle adquirir cierto grado de calor: al paso que el contacto del menor cuerpecillo, aunque sea frio, hace que detone la *Plata fulminante*: en una palabra, es un ser verdaderamente intáctil; por cuya razon solo se puede conservar en la cápsula en que se ha hecho la evaporacion. Para hacer esta *Plata fulminante* se requiere gran prudencia; y mas todavia para hacer los experimentos.

Berthollet explica la causa de esta detonacion como sigue: el oxígeno, que está poco unido con la *Plata*, se combina con el hidrógeno del ammoniaco; de aquí resulta agua en el estado de vapor; y su gran fuerza expansiva es la principal causa de la detonacion. Ademas, el ázoe del ammoniaco, reduciéndose á gas, aumenta tambien el efecto: despues de la fulminacion se revivifica la *Plata*.

PLATA. (*Viva*) (*Véase MERCURIO*)

PLATINA. Substancia metálica, blanca como la plata, pero mas sombría, muy fixa al fuego, y mas pesada que el oro: tambien se ha llamado *oro blanco*, porque la *Platina* tiene muchas propiedades comunes al oro,

el

el mas precioso de todos los metales.

El nombre de *Platina*, que diéron los Españoles á esta substancia metálica, parece le viene de su color parecido al de plata.

La *Platina* no experimenta alteracion alguna al ayre ni al agua; es poco ductil, á no estar enteramente purificada de toda substancia extraña; pero quando es muy pura es bastante ductil para poderse pasar por la hilerera, aun en hilos muy delgados, sin romperse. Antes de purificarse, si se la expone sola á la accion del fuego mas violento, es absolutamente infusible: pero exponiéndola al fuego con otros metales, se derrite y se alea con ellos.

Hace poco tiempo que se conoce esta substancia que se halla en la América Española.

El primer Autor que habló de la *Platina* fue *Don Antonio Ulloa* en su Viage al Perú, impreso en Madrid en 1748, quien dice que en la Provincia de Quito, Corregimiento del Chocó, se encuentran minas de oro, que fue preciso abandonar á causa de la *Platina* con que está entremezclado el mineral; añadiendo: „la *Platina* es una *piedra* tan dura, que no se la puede quebrar sobre el yunque ni calcinar, ni por consiguiente separar de ella el mineral que encierra sin un infinito trabajo y á mucho coste.” Claro está quan impropriamente llama el Autor *piedra* á esta substancia.

Desde el año de 1741, *Cárlos Wood*, Metalúrgico Ingles, ya habia llevado á Inglaterra algunas muestras de esta substancia, que habia recibido en la Jamayca, habiéndosele dicho que habian venido de Cartagena de Indias, sin determinarle con precision de donde se habia sacado la *Platina*, y si solo que de ella habia considerables cantidades en la América Española: dicese que en particular se halla mucha cerca de las minas de Santa Fe, y en las de Popayan. Séase de esto lo que se fuere, se asegura que el Rey de España mandó cerrar estas minas, é hizo arrojar al mar una porcion muy grande de *Platina* para precaver los abusos.

Tomo VII.

Mmm

so

tos que de ella hacian sus vasallos. En efecto, algunas personas de mala fe mezclaban esta substancia en los tejos de oro, que adulteraban sin mudar su peso; y estas medidas tan necesarias han hecho tan rara la *Platina* entre nosotros. Habiendo sido engañados de este modo algunos Holandeses no tardaron en vengarse con crueldad de los autores de esta superchería, pues habiendo vuelto segunda vez al mismo parage, ahorcaron, sin mas forma judicial, de las antenas de sus buques á los que habian vendido el oro falsificado con *Platina*: descubrióse el fraude, porque los primeros tejos de oro se hallaron quebradizos como vidrio. Este engaño es tanto mas perjudicial, quanto el oro aleado con *Platina* no admite alteracion en su peso, y no puede separarse de ella por ninguno de los medios conocidos en la Química: sin embargo, al fin de este Artículo se darán varios modos de separar el oro de la *Platina*.

Los Españoles de América han hallado el secreto de fundir la *Platina* para hacer puños de espadín, hebillas, caxas y otras alhajas semejantes que son muy comunes entre ellos, y se venden á un precio muy inferior al de la plata.

En 1750, *Watson* comunicó á la Sociedad Real de Londres, de que era individuo, las muestras de *Platina* que habia traído *Wood*, como tambien algunos experimentos que habia hecho sobre esta substancia nueva y desconocida. (Véanse las *Transacciones filosóficas*, año de 1750.)

En 1752 leyó *Teodoro Scheffer* en la Academia Real de las Ciencias de *Sthokolmo*, dos Memorias acerca de los diferentes experimentos que habia hecho sobre la *Platina*; pero la corta cantidad que de esta substancia habia recibido, no le permitió extender quanto hubiera querido sus indagaciones. Este mismo Académico Sueco publicó tambien en 1757 una nueva Memoria sobre la *Platina*, en que corrigió algunas faltas que habia cometido *Lewis*, Sabio Químico Ingles, á quien debe el público una serie completa de experimentos que insertó en las *Transacciones Filosóficas* del

del año 1754, cuyo extracto es el siguiente. Estas Memorias contienen un exámen seguido de la substancia de que hablamos; de ellas se publicó en 1758 una traducción Francesa, á la que se ha unido todo lo que se habia impreso hasta entonces de la *Platina*, á excepcion de la última Memoria de *Scheffer*, de que no podia tenerse noticia al tiempo de la publicacion de esta Obra, cuyo título es: *La Platina, el Oro blanco ó el octavo metal &c.*

La *Platina* que nos ha venido á Europa tiene la forma de arena, y está mezclada con partículas ferruginosas, negras, atraibles por el imán, entre las quales suelen encontrarse pajitas de oro; en quanto á la misma *Platina*, está en granos blancos, de forma irregular, pero que no obstante se acerca á la triangular, y semejantes á cuñas, cuyos ángulos estan redondeados; las caras que componen los planos de estos triángulos ó cuñas, examinadas con el microscopio, parecieron escabrosas y desiguales en algunos lugares, como tambien llenas de pequeñas cavidades negruzcas y escabrosas: algunos de estos granos son atraibles por el imán, aunque con debilidad.

Desde entonces halló *Lewis* en la *Platina* que pudo examinar, algunas porcioncitas de otra substancia negra, y reluciente semejante á carbon de tierra, ó á azabache, y que puesta al fuego despedia humo y olor; en ella descubrió tambien particulillas negruzcas, morenas y roxizas, semejantes á fragmentillos de esmeril, ó de imán, de los quales muchos eran atraibles con debilidad por el imán; habiendo observado hojitas delgadas y transparentes semejantes á espato: finalmente, descubrió globulitos de mercurio. De todas estas observaciones infirió que la *Platina* no nos viene de América en su estado natural; que probablemente se la saca en gran masa de las minas; y que estas masas se quiebran para tratarlas con el mercurio, á fin de extraer de ellas las pajitas y granos de oro.

Los granos mas puros de *Platina* se extienden bastante bien á golpecitos de martillo; sin embargo de esto pueden

reducirse á polvo en un mortero de hierro, machacados con fuerza con un majadero: despues de enrojecidos, son mas quebradizos que quando estan frios.

La accion del fuego mas violento no puede hacer que entre en fusion la *Platina* sola y sin adicion; y aunque alguna vez parece que los granitos se unen unos á otros, y tienen un principio de fusion, esto proviene de las partículas ferruginosas y extrañas, que se han mezclado con la *Platina*. No se derrite mas quando se le juntan todos los fundentes que se emplean en la Química, como son las sales álcalis, el fluxo negro, las materias inflamables, los vidrios, el nitro, el azufre &c.: en una palabra, esta substancia resiste al fuego mas violento que puede darse en los hornillos ordinarios, y en las vasijas, ya esten cerradas, ya se las exponga al contacto inmediato de las ascuas, ya se le junten todos los fundentes conocidos.

La *Platina* no se disuelve de modo alguno en el ácido sulfúrico, ya caliente, ya frio, ora débil, ora concentrado; tampoco se disuelve en el ácido muriático, sea en licor, sea aplicado en toda su fuerza, como en la cementacion, sea concentrado, como lo es en el sublimado corrosivo. Quando se pone en cementacion una aleacion de oro y de *Platina*; esta última substancia no tiene merma alguna; luego lo que se llama el *Cimiento real*, y que en todos tiempos se ha creido que purifica al oro de todas las materias metálicas extrañas es un medio insuficiente para separar el oro de la *Platina*.

La *Platina* resiste igualmente á la accion del ácido nítrico de qualquiera modo que se le aplique.

El ácido nitro-muriático, de qualquiera modo que se haya hecho, disuelve á la *Platina* como al oro. *Lewis* halló que una parte de esta substancia necesitaba cerca de $4\frac{1}{2}$ partes de dicho disolvente para su completa disolucion; el disolvente se vuelve primero de un color amarillo; á medida que se carga de *Platina* amarillea mas y mas, y acaba siendo de un roxo obscuro.

La

La disolucion de *Platina* en el ácido nitro-muriático no tiñe de púrpura las materias animales, como son la piel, los huesos, las plumas &c. ni al mármol como se sabe puede hacerse por la disolucion de oro: la *Platina* disuelta tampoco se precipita de color de púrpura por medio del estaño, como la disolucion de oro: la *Platina* no se desprende de su disolvente, ni por el sulfato de hierro, ni por el espíritu de vino, ni por los aceytes volátiles como le sucede al oro.

La copela y la purificacion por el antimonio son medios insuficientes para desprender el oro de la *Platina*. Quando se quiera conseguir esto, bastará disolver el oro aleado con *Platina* en el ácido nitro muriático, y poner sulfato de hierro en la disolucion, en cuyo caso precipitará al oro solo, por no tener la propiedad de precipitar á la *Platina*; despues se dulzurrará el precipitado, se amalgamará con el mercurio, y de este modo el oro quedará solo en la amalgama.

De todos los experimentos que se acaban de referir se infiere que la *Platina* es un metal particular que tiene muchas propiedades comunes con el oro, y que, por otro lado, difiere de él en muchos puntos: la *Platina* es mucho mas dura, y no entra en fusion al grado del fuego mas violento. Sus propiedades comunes con el oro son su pesadez, su disolucion en el ácido nitro-muriático, la facultad de resistir al plomo en la copela y al antimonio, que hasta ahora pasaba por el medio mas seguro para desprender el oro de las substancias metálicas extrañas con que estaba combinado. Por esta especie de analogia que tiene la *Platina* con el oro, se la llamó oro blanco.

En quanto á los diferentes usos que pueden hacerse de la *Platina*, ya hemos dicho que los Españoles fabrican de ella en América varias alhajas, siendo de creer que para esto le unen ya cobre, ya plata, ya qualquiera otra substancia metálica que podría descubrirse fácilmente si la *Platina* fuera bastante comun entre nosotros para poderla emplear

plear en estos artefactos: principalmente parece muy á propósito para espejos de reflexion de los telescopios, por la facultad que tienen algunos metales aleados con ella, de no tomarse al ayre. El tiempo nos enseñará si esta substancia tan singular tiene algunas virtudes medicinales, y si puede emplearse con mas ventaja en la Sociedad.

Macquer, Cadet, Lavoisier y yo expusimos *Platina* en grano al foco del vidrio ustorio; pero no pudimos conseguir se derritiese; bien que hubo un principio de fusion, pues muchos granos se soldaron unos con otros, componiendo una masa, pero escabrosa, y que no tenia el pulimento de la superficie que toman regularmente los metales fundidos.

El Conde de *Sickingen*, Ministro Plenipotenciario del Elector Palatino cerca la Corte de Francia, ha conseguido purificar bien la *Platina* del hierro con que regularmente está mezclada, y forjarla en barras; habiendo llegado á ser tan ductil entre sus manos, que ha podido pasarla por la hilera, y formar hilos muy finos y muy flexibles: tambien tuvo la bondad de proporcionarme pedazos en estos dos estados para pesarlos hidrostáticamente y conocer su peso específico. El de la *Platina* forjada en barras y batida es al del agua destilada, como 203366 es á 10000; de donde se sigue que la pulgada cúbica de *Platina* batida de este modo pesaria 402951 miligramas (13 onzas, 1 dracma, 32 granos); y el pie cúbico pesaria 696529653 miligramas (1423 libras, 8 onzas, 7 dracmas 67 granos).

El peso específico de la *Platina* pasada por la hilera es al del agua destilada, como 210417 es á 10000, mayor que el anterior; porque la presion que experimenta el metal en este caso es muy considerable; pues, como se ve, su densidad ha aumentado cerca de $\frac{1}{29}$: luego una pulgada cúbica de *Platina* comprimida con igual fuerza pesaria 416936½ miligramas (13 onzas, 5 dracmas, 7½ granos), y un pie cúbico pesaria 720472454 miligramas (1472 libras,

14 onzas, 5 dracmas, 45½ granos). Hasta ahora habia sido el oro el mas denso y pesado de todos los cuerpos que conocemos; pero despues de estos nuevos conocimientos el oro solo ocupa el segundo lugar en esta parte; pues el primero se debe á la *Platina*, que es el cuerpo mas pesado de todos.

Su dureza solo cede á la del hierro, y su tenacidad á la del hierro y del cobre; es mas de 13 veces tan grande como la del plomo; la *Platina* expuesta al fuego con corta diferencia es tan fixa como el oro; y no experimenta alteracion alguna, ni al ayre ni al agua.

La *Platina* se halla en sus minas en granitos ó pajitas de un color blanco lívido, y siempre combinada con hierro; entonces es atraible por el imán: mezclada de este modo, tiene un peso específico de 156017. En este estado es poco ductil; pero si se halla enteramente purificada de toda otra substancia extraña, es bastante ductil para poderse pasar por el cilindro y por la hilera, aun en hilos muy delgados sin romperse.

La *Platina* es absolutamente infusible al fuego ordinario por fuerte que sea; expuesta al foco de la lente de *Trudaine*, solo se consiguió á lo mas un corto principio de fusion, como lo hemos dicho arriba, de modo que sus granos se pegaron unos á otros; pero *Lavoisier* derritió fácilmente esta *Platina* soplando al fuego con ayre puro; lo qual produce el grado mas violento de calor que se conoce; previniendo que el mismo Sabio todavía derritió con mas facilidad por este medio la *Platina purificada*. En este estado de purificacion su peso específico es 195000: una pulgada cúbica de esta *Platina* pesa 386391 milig. (12 onzas, 5 dracmas, 8 granos); y un pie cúbico pesaria 667684305½ miligramas (1365 libras). Pero despues que se la ha pasado por el cilindro del molino de hacer láminas, su peso específico es 220690: luego una pulgada cúbica de esta *Platina* comprimida de este modo pesaria 437291 miligramas (14 onzas, 2 dracmas, 31 granos); y un pie cúbico pesaria

ria 755647418 miligramas (1544 libras, 13 onzas, 2 dracmas, 17 granos.)

La *Platina* solo es soluble en el ácido nitro-muriático ó muriate oxigenado; los álkalís la precipitan de su disolucion; una disolucion de muriate de ammoniaco, vertida sobre otra disolucion de *Platina*, forma de ella un precipitado anaranjado, que es una verdadera substancia salina, enteramente soluble en el agua; pero no le da la propiedad de fulminar, efecto que produce en el oro. Esta propiedad que tiene el muriate de ammoniaco, de precipitar muy prontamente á la *Platina*, suministra un medio sencillo para reconocer la liga de la *Platina* con el oro.

La *Platina* puede alearse con muchos metales; pero estos la vuelven quebradiza: sin embargo, el cobre, si está en la proporcion de 3 ó 4 á 1, forma con ella un metal muy duro, pero ductil, que recibe un hermoso pulimento, y que se toma muy poco.

La *Platina* es un metal muy precioso por su gran dureza, por el hermoso pulimento de que es susceptible, y por su inalterabilidad: de ella pueden hacerse espejos de telescopio muy preferibles á los que se han hecho hasta aquí; porque jamas pierden su pulimento. Tambien tiene una propiedad muy preciosa en ciertos casos, y es la de mudar muy poco de dimension con la diferencia de temperamentos, por cuya razon se ha empleado con utilidad para medir el arco del meridiano comprehendido entre Dunkerque y Barcelona; y esto con el fin de determinar las nuevas medidas. (Véase PESOS y MEDIDAS.) (Nuevos.)

* METODO DEL CIUDADANO JEANNETY PARA CONSEGUIR LA PLATINA EN BARRA Y MALEABLE.

Es necesario machacar la *Platina* para libertarla de las partes ferruginosas y heterogéneas que estan mezcladas con ella: hecho esto, tomo tres marcos de *Platina*, seis marcos de arsénico blanco en polvo, y dos marcos de potasa re-

fi-

finada; mézclolo todo; pongo al fuego un crisol de 40 marcos de capacidad; y despues que mi hornillo y mi crisol estan bien calientes echo en el crisol un tercio de la mezcla, doy un buen calentón, echo despues otro tanto, y así sucesivamente, cuidando cada vez de mezclarlo todo con una varita de *Platina*: entonces avivo mucho el fuego; y habiéndome asegurado de que todo está muy líquido, aparto mi crisol, y lo dexo enfriar; quíebrole, y hallo un residuo, ó culata, bien formado que atrae al barrote magnetizado; quíebro mi residuo; le derrito segunda vez del mismo modo; y si esta segunda fusion no lo ha purificado del hierro, le derrito tercera vez; pero, por lo general, bastan dos fusiones; quando me veo precisado á verificar la tercera, reuno dos residuos para ahorrar un crisol y algun carbon.

Concluida esta primera operacion, tomo crisóles de fondo plano, y de una circunferencia que da al residuo cerca de tres pulgadas y un cuarto de diámetro; hago que estos vasos se enroxezcan, y en cada uno echo tres marcos de *Platina* que se ha fundido por el arsénico despues de haberla quebrado, y á la que junto su peso igual de arsénico, y cerca de un marco de potasa refinada: entonces avivo mucho el fuego; y despues de haberme asegurado de que todo está bien líquido, aparto del fuego mi crisol y le dexo enfriar, cuidando de colocarlo horizontalmente para que mi residuo tenga igual espesor. Despues de haber quebrado el crisol, hallo un residuo muy limpio y sonoro que comunmente pesa tres marcos y tres onzas: he observado que quanto mas arsénico se combinaba con la *Platina* tanto mas pronta y fácil es su purificacion. En este estado, pongo mi residuo en un hornillo de mufla, la que no ha de tener mas elevacion que la circunferencia de los residuos colocados en el campo, y algo inclinados contra las paredes de la mufla; coloco de este modo á tres de ellos por cada lado; doy fuego al horno, á fin de que la mufla se caliente con igualdad en toda su circunferencia.

Tomo VII.

Nun

cia;

cia; y al instante que los residuos comienzan á evaporarse, cierro las puertas de mi hornillo para conservar el fuego en el mismo grado; lo qual debe observarse hasta el fin de la operacion, pues con solo avivar demasiado el fuego se perderia todo el trabajo anterior. Evaporo mis residuos durante seis horas, cuidando de mudarlos de sitio á fin de que todos reciban el mismo grado de calor; y los pongo dentro de aceyte comun; les mantengo igual tiempo en un fuego suficiente para que el aceyte se disipe en humo; continúo esta operacion todo el tiempo que se evapora el residuo; y quando cesa la evaporacion, avivo el fuego quanto puedo por medio del aceyte. Los vapores arsenicales tienen un brillo metálico que no consigo sin intermedio; sin este agente jamas habia podido tener la *Platina* perfectamente maleable.

Si los Preliminares que indico se han seguido bien, la operacion solo dura ocho dias; entonces decapo mis residuos en el ácido nitroso; los hiervo en el agua destilada hasta que ya no contengan ácido; hecho esto pongo á muchos uno sobre otro; les aplico el grado de calor mas fuerte, y les doy golpes con la maza, cuidando, en el primer calenton, de enrojecerlos dentro de un crisol para que no se introduzca ningun cuerpo extraño en mis residuos, que solo son masas esponjosas antes de esta primera compresion; despues los caliento al desnudo, y formo un quadrado que procuro batir por todas las caras, mas ó menos tiempo, á proporcion de su volúmen.

Es muy de creer que el Gobierno Español, que es el único que posee en América las minas de *Platina* conocidas, y que sabe que la Química suministra medios ciertos de reconocer todas las ligas y todas las proporciones de la *Platina* con la plata y el oro, de modo que nada haya que temer para la seguridad del comercio, permitiendo la circulacion de este metal precioso, en un tiempo que ya no puede distar mucho del en que vivimos en el dia, proporcionará á los Metalúrgicos la ocasion de perfec-

cionar el trabajo, la purificacion, la fusion, y sobre todo el modo de forjar á la *Platina*. Tambien es muy de creer que este trabajo, continuado sobre el plan de los primeros ensayos que ya han salido tan bien á los Artistas y Sabios que he citado, en breve reducirá á menor precio del que han tenido hasta ahora los productos de esta nueva industria, las láminas, las chapas, las barras y los hilos de *Platina* pura, cuya utilidad hemos expuesto arriba, y puede verse en el *Sistema de los conocimientos químicos* publicado por Fourcroy en este año de 1801 tom. VI, de donde hemos extractado este método de conseguir la *Platina* en barras y maleable.

* PLATINO. Así quiere D. Francisco Chabaneau que se llame el metal puro extraido de la platina. (*Véase el Resumen de las propiedades del Platino y sus aplicaciones á las artes, impreso en el primer tomo de las Memorias de la Real Academia Médica de Madrid.*) Pero de los últimos experimentos que ha hecho el sábio Químico D. Luis Proust resulta que el azufre es parte constitutiva de la *Platina*; y que el hierro, y aun el cobre tambien existen en dicho metal. „He aquí, pues, el azufre (dice) como parte constitutiva de la *Platina*: pero se preguntará ¿á qué combustible estará unido este azufre? Si se tiene presente que el hierro y aun el cobre existen tambien en aquel metal, tal vez no se sospechará que esté unido á la platina, y sin embargo á ella es á la que está unido el azufre, como se verá adelante. En el interin, de los hechos precedentes se debe deducir que lo que se llama actualmente, y se debe continuar llamando *Platina*, no es evidentemente otra cosa que la mineralizacion, ó el sulfureto del metal, á que se ha convenido dar el nombre de *Platino* en la Nomenclatura metálica moderna. (*Véanse sus curiosos experimentos en los Anales de Historia Natural: Mes de Octubre de 1793. Número 1.*) (*Véase TAMBIEN PLATINA.*)

PLATONICO. (Año) (*Véase AÑO PLATONICO.*)

PLEYADES. Nombre que se da en la Astronomía á nueve estrellas colocadas bastante inmediatas unas á otras en el cuello de la constelacion del Toro. De estas solo se distinguen con claridad seis; pues las demas se ven muy poco; y se llaman *Pleyades* del Griego Πλειάδες, que significa *navegar*, porque en la primavera, y hácia el tiempo de su orto heliaco, se comenzaban las grandes navegaciones. (Véase la *Astronomía de la Lande*, pág. 162.)

PLOMBAGINA. (Véase **HIJERO**.)

PLOMO. Metal de un color obscuro ó de un blanco azulado: el *Plomo* es de un color mas sombrío que el del estaño; y se toma fácilmente al ayre; entre todos los metales es el menos ductil, menos duro, menos elástico, menos sonoro; y tambien es el que tiene menos tenacidad; despues del estaño, es el metal que se funde á un menor calor, y mucho antes de enrojecerse, pues para ello bastan 250 grados de calor. Despues de la platina y el oro, es el mas pesado de los metales; su peso específico, quando está simplemente fundido es de 113523; luego una pulgada cúbica de plomo pesa 224935 miligramas (7 onzas 2 dracmas, 62 granos); y un pie cúbico pesa 388705270 miligramas (794 libras, 10 onzas, 4 dracmas, 44 granos.) Por mas que se martille el *Plomo*, no se aumenta por este medio su densidad, ó á lo menos una cantidad sensible. (Véanse las *Memorias de la Academia de las Ciencias*, año de 1772, part. 2 pág. 24.)

Algunos Autores pretenden que suele hallarse el *Plomo* en sus minas en el estado nativo: por lo regular está mineralizado por el azufre, y este mineral se conoce con el nombre de *Galena*: ordinariamente cristaliza en cubos, y solo se explotan las minas de esta especie que casi siempre contienen plata, previniendo que la que se halla en granitos contiene mucha mas que las otras, y se explota con frecuencia como *Mina de Plomo* que contiene plata: su peso específico es 75873.

Quando el *Plomo* está mineralizado por el ácido sulfú-

fúrico, forma la mina de *Plomo negra*, que casi siempre está cristalizada, efflorece al ayre, y suministra sulfato de *Plomo*: su peso específico es 57445.

Quando el *Plomo* está mineralizado por el ácido carbónico, forma cristales blancos y opacos, llamados *mina de Plomo blanca*, que, en la destilacion, suministra ácido carbónico: el peso específico de esta mina es 40586. Hállanse algunas cuyas cristales son casi del todo transparentes, y algo parecidos al flint-glas: llámense *mina de Plomo blanca vítrea*; y se encuentran en Inglaterra y en la Siberia: el peso específico de esta mina es mucho mayor que el de la mina opaca, pues es de 65585.

La *mina de Plomo verde* se compone de cristales de un verde que tira algo al amarillo; y solo difiere del anterior por el principio colorante, que dicen los Químicos se debe al hierro: su peso específico es 58600.

Tambien se halla en la Siberia una *mina de Plomo roja* cuyos cristales son prismas tetraédros romboidales, de un rojo bastante hermoso; *Sage* cree que esta mina debe su color al hierro: su peso específico es 60269.

Quando se mantiene algun tiempo el *Plomo* en fusion, se cubre de un óxido gris, en el que se advierten colores que varían como los del iris: este óxido aplicado á un fuego mas violento, se vuelve amarillo, y se llama *masicot*; y este óxido amarillo puede llevarse al estado de óxido rojo, llamado *minio*; para lo qual se hace caer el *masicot* desde el horno á tierra, y se le echa agua encima para enfriarlo; despues se muele, ó se le reduce á polvo muy fino; lávase en agua; extiéndese sobre el suelo del hornillo en donde se le calcina; y aquí toma el color rojo: finalmente se pasa por tamices de hierro muy finos, colocados sobre barriles en que se recibe el *minio*. Pasando el *Plomo* al estado de óxido, aumenta en peso una cantidad igual á $\frac{16}{100}$ de su peso.

Estos óxidos de *Plomo* se vitrifican fácilmente; pero se re-

requiere un fuego violento; empléanse en las fábricas de vidrios, pues facilitan la fusion; vuelven al vidrio mas pesado, mas dulce y mas susceptible del pulimento y de cortarse; entran en la composicion del flint-glas, y del vidrio á que llamamos cristal: fundiendo estos óxidos con cuerpos carbonosos, se revivifica el *Plomo*.

El *litargirio* no es mas que *Plomo oxidado*: lo hay amarillo y blanco: llámase el primero *litargirio de oro*, y el segundo *litargirio de plata*, sin embargo de que ni en el uno hay oro, ni en el otro plata.

Haciendo hervir ácido sulfúrico sobre *Plomo*, una buena parte del *Plomo* se oxida por una parte del oxígeno del ácido; otra parte del *Plomo* se disuelve y forma *sulfate de Plomo*. Queda un ácido sulfuroso.

El ácido nítrico concentrado convierte al *Plomo* en óxido blanco; pero si el ácido es débil, disuelve al *Plomo*, y forma cristales de un blanco mate.

El ácido muriático, ayudado del calor, oxida á una parte del *Plomo* sobre el qual obra, y disuelve á otra: el mismo ácido descompone en el momento al *litargirio*, excitando un calor bastante fuerte; y esta disolucion suministra hermosos cristales octáedros de un blanco mate, de un sabor estíptico, y de gran peso. La afinidad del ácido muriático con los óxidos de *Plomo* es tan grande, que estos óxidos descomponen todas las combinaciones de este ácido: descomponen al muriate de sosa, ó sal marina, al muriate de ammoniaco &c., y de ellos separan los álcalis formando *muriates de Plomo*: los *muriates de Plomo*, calcinados ó derretidos, dan un soberbio color amarillo, que puede reemplazar al bello amarillo de Nápoles.

El ácido acetoso corroe al *Plomo*, resultando un óxido blanco conocido con el nombre de *blanquete de Plomo*; y sería muy á propósito para teñir de negro á un caballo blanco, por cuya razon lo emplean los que trafican en caballos para ennegrecer los pelos que se vuelven canos en los caballos negros en los lugares de las heridas: la *cerusa* solo se di-

diferencia del *blanquete de Plomo* en que se altera por su mezcla con mas ó menos greda.

Todos los óxidos de *Plomo* son solubles en el vinagre, y forman el acetite de *Plomo* conocido con el nombre de sal, ó *azúcar de Saturno*.

El *Plomo* es, despues del estaño, el metal menos fijo al fuego, cuya accion aguanta muy poco; pues una porcion se disipa en humo, y la otra se convierte en vidrio: tambien tiene la propiedad de reducirse á vapores, de volatilizar, y de vitrificar á los demas metales, á excepcion del oro y de la plata. Por esta razon se emplea para purificar la plata en el horno de copela; bien que en esta operacion se lleva una corta porcion de plata, como lo probó *Tillet*, de la Academia de las Ciencias, de suerte que la plata ensayada de este modo parece que es de inferior calidad de lo que en realidad es. (*Véanse las Memorias de la Academia de las Ciencias, año de 1762, pág. 10.*)

Otros muchos usos se hacen del *Plomo* en las Artes, como tubos de encañados, calderas &c.; tambien se emplea para aforrar caxas, estanques, y para cubrir las casas; pero no puede negarse que si llegan á arder, se exponen los que las habitan á una lluvia de *Plomo derretido*. Tambien se emplea para hacer balas y perdigones, y los Caldereros inieles lo usan para estañar las baterias de cocinas; lo qual es muy perjudicial y deberia castigarse.

Empléase el *litargirio* para dulcificar los vinos ágrios; pero los comerciantes de vinos que así lo executan merecen la horca porque envenenan.

El *blanquete de Plomo* y la *cerusa* se emplean en la pintura: estos óxidos no se alteran sensiblemente por su mezcla con el aceyte: los Artesanos que muelen estos colores tarde ó temprano padecen la enfermedad conocida con el nombre de *cólica de los Plomeros* ó de los *Pintores*.

Plomo. (*Línea á*) (*Véase LINEA A PLOMO.*)
PLURALIDAD DE LOS MUNDOS. (*Véase MUN-*
do.)

PLUVIOSO ó LLUVIOSO. Quinto mes del año de la República Francesa. Este mes que tiene 30 días como los demas, comienza el 20 de Enero y acaba el 18 de Febrero; pero en el año que sigue inmediatamente al año sextil, el mes *Pluvioso* comienza el 21 de Enero y acaba el 19 de Febrero; porque el año sextil tiene seis días complementarios; lo qual atrasa un día el principio del año siguiente. (*Véase AÑO SEXTIL.*) Llámase *Pluvioso* porque en este mes ordinariamente llueve mucho.

FIN DEL TOMO VII.

ERRATAS.

| Pág. | línea | dice | diga |
|----------|---------|---------------------|-------------|
| 108..... | | Ferrillito..... | Ferrilito |
| 112..... | 34..... | del movimiento..... | del momento |
| 168..... | 3..... | nitrosa..... | orinosa |
| 173..... | 17..... | coma..... | como |
| 181..... | 23..... | N..... | M |
| 195..... | 30..... | quinto por..... | quinto par |
| 353..... | 17..... | su fuerza..... | su forma |
| 362..... | 3..... | 1930..... | 2930 |
| 399..... | 8..... | 30..... | 20 |